Anno III - Settembre 1959 - Sped. in abbon. postale - Gruppo III

alta fedeltà

NUMERO 9 LIRE 250

AM ed FM

PAGE

SUPERBA PRESENTAZIONE

FILODIFFUSIONE

MELODIA

Graetz

STEREOFONIA adattabile all'ambiente

BELCANTO

Agenzie GRAETZ

ROMA	- Teleradio,	P.za S. Donà di Piave, 16/19
GENOVA	- Graetz,	Via Ippolito d'Este, 1/2
MESSINA	- Artes,	Via S. Marta Is. 156, 23c
TORINO	- Graetz,	C.so Duca degli Abruzzi, 6
BOLZANO	- Int. Radio Service,	Via Vanga n. 61
FIRENZE	- Rolando Ciatti,	Via Lunga n. 133
MILANO	- Teleradio Gen. Co.,	Via Lusardi n. 8
PADOVA	- Ing. Giulio Ballarin,	Via Mantegna, 2

GELOSO

MAGNETOFONO G256

- Risposta: 80 ÷ 6500 Hz
- Durata di registrazione-riproduzione con una bobina di nastro: **1 ora e 25 minuti primi**
- Velocità del nastro: 4,75 cm/sec
- Comandi a pulsanti
- Regolatore di volume
- Interruttore indipendente
- Contagiri per il controllo dello svolgimento del nastro
- Avanzamento rapido
- Attacco per il comando a distanza
- Telaio isolato dalla rete
- Dimensioni ridotte: base cm. 26 × 14, altezza cm. 10,6
- Peso ridotto: Kg. 2,950
- Alimentazione con tutte le tensioni alternate unificate di rete da 110 a 220 volt, 50 Hz (per l'esportazione anche 60 Hz)

UN NUOVO GIOIELLO PER EFFICIENZA PRATICITÀ PRECISIONE PREZZO!

PREZZI

Magnetofono G 256, senza accessori	L.	**35.000**
Tasse radio per detto	»	**240**
Microfono T 34	»	**2.600**
Bobina di nastro N. 102/LP	»	**800**
Bobina vuota	»	**100**
TOTALE	L.	**38.740**

PREZZO PER ACQUISTO GLOBALE DELLE VOCI QUI A LATO

L. 38.000

IL NASTRO REGISTRATO CON IL G 256 PUÒ ESSERE RIPRODOTTO CON QUALSIASI ALTRO MAGNETOFONO DI PRECISIONE; E VICEVERSA

Direzione, Redazione,
Amministrazione
VIA SENATO, 28
MILANO
Tel. 70.29.08/79.82.30
C.C.P. 3/24227

sommario al n. 9 di alta fedeltà

pubblicazione mensile

Direttore tecnico: dott. ing. Antonio Nicolich

Direttore responsabile: Alfonso Giovene

Un fascicolo separato costa L. 250; abbonamento annuo L. 2500 più 50 (2% imposta generale sull'entrata); estero L. 5000 più 100.
Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Autorizz. del Tribunale di Milano N. 4231 - Tip. TET - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Milano

Dicerie sull'audizione stereofonica

L'illustre Prof. C. Cherry ed i suoi non meno illustri collaboratori dell'Imperial College of Science and Technology sono del parere che nell'audizione la posizione di una sorgente sonora venga determinata dalla differenza fra i tempi di arrivo del suono ai due orecchi, invece che dalla differenza di intensità del suono ai due orecchi, come sostengono altri studiosi. Le variazioni di questa differenza di tempo provocate dai movimenti della testa dell'ordine di pochi millimetri servono a correggere l'errore di 180°, cioè a risolvere (come nel caso del radiogoniometro) se il suono proviene dal davanti o dal dietro (infatti entrambi i suoni produrrebbero lo stesso effetto agli orecchi). Quando ascoltiamo un sistema stereofonico, ciascun orecchio sente entrambi gli altoparlanti dei canali sinistro e destro, ma in esso i suoni si mescolano a formarne uno solo apparentemente, se la differenza di tempo di carico dei due suoni dagli altoparlanti è minore di circa mezzo millisecondo. Se tale differenza è maggiore e fino a 3 msec circa può ancora verificarsi una parziale combinazione dei suoni a ciascun orecchio. Il tempo apparente di arrivo di ciascun suono combinato relativamente ai tempi di arrivo di ciascuno dei suoi due componenti dai due altoparlanti dipende dall'intensità relativa di detti suoni componenti e anche, se i ritardi fra di essi sono maggiori di circa 0,5 msec, in modo crescente dal tempo di arrivo del primo dei due suoni. Quest'ultimo fenomeno è noto come effetto Haas o effetto di precedenza. La differenza fra i tempi apparenti di arrivo dei suoni combinati formata a ciascun orecchio dà la posizione apparente della singola sorgente. Allora le differenze di intensità fra i due altoparlanti vengono convertite in differenze apparenti di tempo fra le due orecchie. Questa alquanto sorprendente asimmetria fra suoni dei due altoparlanti ed i corrispondenti tempi agli orecchi è suscettibile di dimostrazione analitica (per chi non ci credesse rimandiamo agli articoli del sottoscritto sui n. 4, 5, 6,; 1957, di « alta fedeltà »).

Tale asimmetria sorge dal fatto che ciascun orecchio ode entrambi gli altoparlanti, fatto per il quale l'audizione stereo con altoparlante differisce dall'audizione stereo in cuffie, ciò che spesso viene dimenticato.

Qualche maligno argomenta che è abbastanza chiaro che nessuno a tutt'oggi è a conoscenza dei perchè e dei come del processo stereo. Pensa, invece, che come gli animali, noi siamo provvisti di due orecchie che inconsciamente ci fanno girare gli occhi dalla parte da cui proviene il suono. Se il suono ritarda di un tempo apprezzabile noi giriamo la nostra testa come a rimettere in fase le onde in arrivo ai nostri padiglioni auricolari. Coi suoni brevi e secchi è un'altra faccenda; appena avvertiti già noi guardiamo verso la sorgente. Il dott. Percival sostiene che i segnali direzionali risiedono principalmente nei transitori e questo ci spiega plausibilmente la nostra rapida reazione ai colpi secchi ed ai segnali brevi, istantanei in genere.

E' noto che per la sensazione di provenienza in senso verticale, oltre che orizzontale, occorrerebbero tre o più canali; tuttavia si verifica che i nostri due orecchi ci fanno volgere gli occhi in alto o in basso giusto se il suono viene di su o di giù.

E' pensabile che presto o tardi si arriverà ad inquadrare il fenomeno e ad emanare delle regole che metteranno chiunque in condizioni di individuare la direzionalità dei suoni, lasciamo ai maghi del mestiere il compito di rispondere a tutte le domande e noi assaporiamoci la riproduzione stereo ad alta fedeltà, compiacendoci della nostra ignoranza in fisiologia, perchè non ci occupa la mente con teorie astruse, che ci guasterebbero il godimento spirituale.

Dott. Ing A. NICOLICH

Il complesso stereo della "Bell" mod. 3030

a cura del
Dott. Ing. F. SIMONINI

Abbiamo a suo tempo presentato ai nostri lettori l'amplificatore Hi-Fi della BELL notevole soprattutto per la esecuzione in chassis metallico plastificato in superficie che permette di realizzare un soprammobile semplice e di buon gusto da disporre a piacere nella sala di audizione. La spesa viene così ridotta che amplificatore e giradischi possono venire incorporati con vantaggio in un mobile magari in stile moderno a ripiani con adattamenti di lieve entità.

Con gli stessi criteri la BELL ha ora realizzato un amplificatore stereo per 2 × 15 W max con ingombro ridotto ed in bello stile di realizzazione come testimonia la figura di presentazione.

Circuitalmente d'altra parte l'apparato è molto curato con dei dettagli che non mancheranno di interessare il nostro lettore.

Le caratteristiche del complesso BELL 30/30

Possibilità di lavoro: 6, scelte con apposito commutatore e cioè: amplificatore di programma inciso su nastro (Tape), amplificazione di programma da disco con tre equalizzatori (EUR, RIAA, LP), amplificazione di programma da sintonizzatore (Tuner) o da mezzo ausiliario (Aux).

Ingressi: In doppio per alimentare i due canali in servizio stereofonico: per nastro, per cartuccia magnetica o ceramica per Pick-up, sintonizzatore, ingresso ausiliario (vedi fig. 3).

Uscite: per altoparlante (4-8-16 Ω) o per nastro (Hi-Z output) per traslazione su nastro di programma da disco sfruttando i comandi di preamplificazione (vedi fig. 3).

Filtro: a profilo fisso con inserzioni separate e contemporanee per le frequenze basse e le alte nonchè per la esclusione del filtro stesso.

Comandi: frontali: filtro anti-noise con commutatore a 4 posizioni, selettore di lavoro con commutatore a 6 posizioni, comando in doppio per le note basse più un altro per le note acute, comando di volume sempre in doppio per i due canali con regolazione fisiologica del livello, comando di bilanciamento tra il livello dei due canali, comando di inversione di livello tra un canale e l'altro. Sul retro dello chassis: commutatore monoaurale-stereo, bilanciamento dell'hum, regoltaore semifisso del livello di entrata del sintonizzatore.

Potenza di uscita: 15 W massimi per canale

Distorsione totale: 0,5 % a 1 dB sotto i 15 W di potenza per una frequenza in centro banda.

Linearità di risposta: — 20 ÷ 20.000 Hz con ± 0,5 dB di scostamento di livello per il funzionamento a vuoto. — 40 ÷ 20.000 Hz ± 1 dB per un livello di uscita inferiore ai 12 W con un max dell'1 % di distorsione totale.

Rumore di fondo: 78 dB sotto il livello corrispondente ai 12 W di uscita.

Regolazione di bassi: 15 dB di esaltazione, 20 dB di taglio a 50 Hz.

Regolazione degli acuti: 12 dB di esaltazione, 16 dB di taglio a 10 kHz.

Tubi impiegati: 4 6U6GT, 6 12AX7 o ECC83, 1 EZ81 o 6CA4.

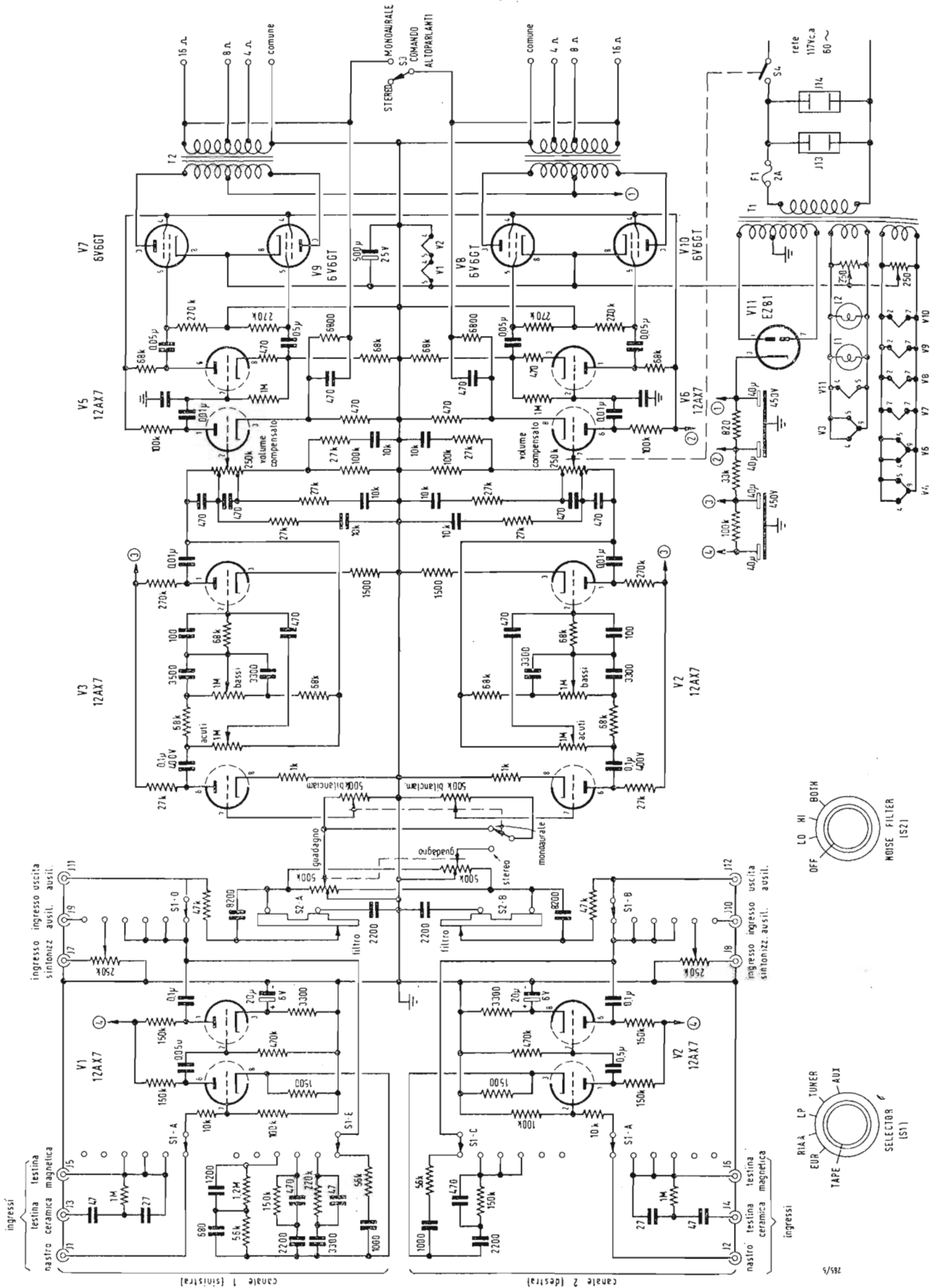
Alimentazione: 117 V con 135 W 60 Hz fusibile da 2 A e 2 prese di alimentazione sussidiaria a valle dell'interruttore generale.

Dimensioni e peso: 13 cm di altezza per 40 cm di larghezza, 28 cm di profondità circa con 11 Kg di peso.

Lo schema elettrico

Rispetto agli schemi degli apparati « Stereo » del Mercato italiano questo complesso presenta delle novità, come possibilità di comando tali da interessare decisamente sia l'amatore che il rivenditore stesso per le possibilità che con esso si offrono di dimostrare praticamente le possibilità dello « Stereo ».

Pur presentando delle novità con conseguente compli-

Fig. 1 ▶
Amplificatore Bell 3030

▲ Fig. 2 - Schema elettrico dell'amplificatore Bell 3030

cazione circuitale il numero dei componenti è stato ridotto al minimo ed ogni dettaglio di circuito affinato fino all'essenziale.
Per conseuenza, con un montaggio di cui diamo i dettagli in fig. 4 e 5, ben 11 valvole sono state disposte con notevole abilità tecnica in modo che si è ottenuto un complesso ultracompatto che, come ho potuto di persona constatare, non scalda gran che grazie alla cura rivolta al tiraggio naturale dell'aria di raffreddamento attraverso i fori dello chassis e la parete di chiusura posteriore.
Come risulta dalla fig. 2 che riporta lo schema di principio gli ingressi in doppio per due canali stereo sono 5 realizzati con boccole di tipo miniaturizzato per attacchi coassiali.
Gli ingressi relativi al nastro ed alle capsule di tipo ceramico (ormai in gran voga negli USA) ed a quelle di tipo magnetico a riluttanza variabile godono di una certa preamplificazione a mezzo delle 2 sezioni di una 12AX7.
Ma mentre il segnale fornito dalla cartuccia a riluttanza viene direttamente applicato in griglia (così come avviene per il segnale del nastro) al primo triodo, quello fornito dalla cartuccia ceramica viene applicato alla prima sezione amplificatrice con una sezione di filtro che trasforma l'andamento della caratteristica di risposta da quello a spostamento tipico delle cartucce ceramiche a quello a velocità delle cartucce a riluttanza variabile. Infatti i 47 pF disposti in serie al circuito d'ingresso con la resistenza da 1 MΩ tagliano decisamente i bassi ed il gruppo RC 1 MΩ 27 pF esalta gli acuti dato che i 27 pF permettono di evitare l'attenuazione della resistenza da 1 MΩ.

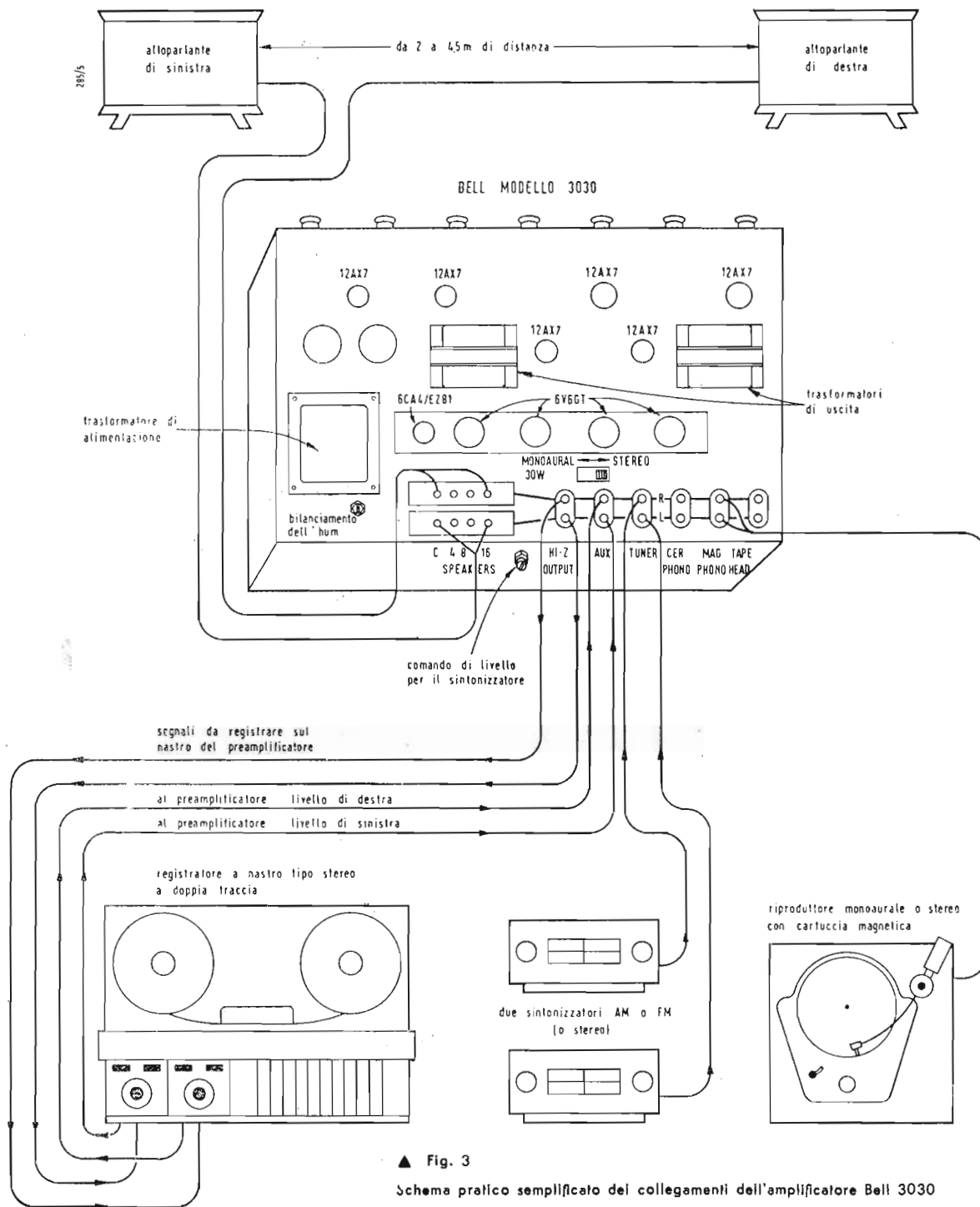
In questo modo i comandi di equalizzazione previsti per EUR - RIAA - LP valgono per entrambi gli ingressi il circuito di griglia del primo triodo che presenta una impedenza di ingresso totale di 110 kΩ; 10 kΩ sono inseriti in serie alla griglia in modo da evitare inneschi di frequenza relativamente elevata che vengono tagliati dal gruppo RC costituito dal 10 kΩ e dalla capacità di ingresso che è di valore discreto sia per l'effetto Miller tipico dei triodi, sia per la controreazione di tensione che viene introdotta dalla rete dei circuiti di equalizzazione selettiva comandati con una opportuna sezione del commutatore per le tre equalizzazioni previste e per il nastro.

Occorre comunque fare presente alcuni particolari e cioè: i 110 kΩ di ingresso di griglia possono essere insufficienti all'adattamento ottimo per la cartuccia a riluttanza variabile (dai 20 ai 50 kΩ).
Vale quindi la pena di prevedere una resistenza di carico aggiuntiva da sistemare esternamente al complesso di valore tale da portare il carico complessivo al valore desiderato. I due circuiti per la testina ceramica e a riluttanza non sono sufficientemente disaccoppiati tra di loro e quindi occorre collegare una testina o l'altra.
Per il nastro sono previsti due ingressi distinti per due diverse prestazioni e cioè l'ingresso « tape » con notevole preamplificazione e con la sua equalizzazione per la uscita diretta della testina a nastro ed invece l'« aux imput » con amplificazione minore e senza equalizzazione per l'uscita ad esempio da un registratore a nastro già sistemato in valigia o comunque amplificato ed equalizzato. Due sezioni a parte del commutatore « selection » provvedono a commutare il funzionamento sugli ingressi relativi al sintonizzatore ed all'ingresso ausiliario con due ultimi scatti ad essi relativi .

Il collegamento per uscite ausiliarie (aux output) vale invece solo per i primi 4 scatti, come dice d'altra parte chiaramente lo schema e serve in pratica solo per ricavare ad un discreto livello e già equalizzati i segnali ottenuti tramite un giradischi od una testina a nastro.
E' quindi possibile con questa uscita alimentare un buon incisore a nastro, a doppia o semplice traccia a secondo dei casi, in modo da traslare i programmi da disco o da nastro nella propria nastroteca personale e naturalmente con le relative equalizzazioni.
I circuiti del doppio triodo seguente comprendono i dispositivi di filtro oltre ai comandi di bilanciamento e di livello realizzati però in modo del tutto originale in modo da consentire delle caratteristiche di spicco del tutto nuove per questo complesso. Il comando di filtro per le frequenze estreme della banda prevede in sostanza un circuito RC con 47 kΩ e 2200 pF per il taglio degli acuti, un filtro RC con 8200 pF e 500 kΩ in serie per il taglio dei bassi.
I filtri possono venire inseriti separatamente, assieme oppure disinseriti con i 4 scatti del relativo commutatore.
Segue il comando di volume abbinato per 2 canali, ma realizzato con una disposizione particolare di circuito e cioè con un doppio potenziometro a presa centrale. Detta presa viene collegata a massa in modo che o si regola da un lato il volume di entrambi i canali contemporaneamente, o girando il comando dall'altro lato, si regola sempre il volume ma invertendo i due canali.
Il comando infatti reca la dicitura «normal» e «reverse». Non solo quindi si regola il livello, ma, invertendo i canali, è possibile fare un confronto dei relativi effetti sonori .
In serie al comando « level » del guadagno (e di inversione di canale) è disposto quello di bilanciamento realizzato esso pure con un doppio potenziometro.

A differenza della precedente disposizione di circuito i collegamenti sono qui disposti in modo che quando i cursori sono al centro l'attenuazione introdotta è uguale per i due canali.
Una rotazione da un lato o dall'altro non fa che aumentare il livello di un canale e ridurre proporzionalmente quello dell'altro.
Se si ruota decisamente da un lato o dall'altro questo comando si ottiene di permettere il funzionamento di un solo canale per volta in « monoaurale ».
In questo modo è così possibile valutare separatamente l'apporto di ogni canale. Questi due comandi permettono tutta una serie di effetti sonori ma soprattutto offrono al rivenditore ampie possibilità di dimostrazione « stereo » presso i clienti. Il potenziometro ruotato tutto da un lato a sinistra in senso antiorario fa scattare il commutatore « monoaurale - stereo » nella posizione « monoaural ». In questo modo il secondo amplificatore viene alimentato col primo da un unico preamplificatore con un solo segnale.

E' questo il comando classico che interviene quando si ha un solo segnale di ingresso. Quando invece si desidera realizzare una ricezione monoaurale con una alimentazione « stereo », si può agire su di un apposito commutatore a levetta disposto sul retro del complesso. In questo modo i due trasformatori di uscita vengono collegati in parallelo come secondari di uscita. E' questo un altro comando che permette di valutare con facilità la differenza tra la resa monoaurale e stereo. In monoaurale si possono comunque ottenere ben 30 W (15 + 15) massimi d'uscita.
La regolazione dei bassi e degli acuti con due doppi potenziometri da 1 MΩ viene realizzata con un circuito di controreazione che dalla placca del secondo triodo ritorna sulla griglia controllo. La regolazione di bassi e acuti è indicata nei dati del complesso.
Dalla placca del secondo triodo parte inoltre il capo caldo del circuito di regolazione a profilo con cui in pratica si comanda il volume dell'amplificatore. In questo modo operando opportunamente con dei circuiti RC si segue l'andamento della curva di Fletcher-Mouson realizzando una correzione di tipo fisiologico. Il resto del circuito è del tutto convenzionale. Un doppio triodo fornisce una modesta amplificazione ed inverte di fase il segnale con cui viene realizzato il pilotaggio del controfase.

Questo è realizzato con due 6U6GT alimentato con una tensione piuttosto elevata di placca e di griglia schermo. Si tratta di 6U6 USA di ottime caratteristiche quanto a costruzione e resistenza al sovraccarico di dissipazione cui sono sottoposte.
La tensione catodica di polarizzazione in classe A è ottenuta con una sola resistenza di circa 160 Ω costituita dai filamenti delle due prime 12AX7 disposte in serie. Il condensatore di filtro disposto in parallelo e naturalmente adeguato e di ben 500 μF.
In questo modo si ottiene di alimentare in c.c .con buon filtraggio i tubi preamplificatori.
Naturalmente questa disposizione introduce un certo ritardo per l'entrata in funzione dell'apparato in quanto prima si debbono riscaldare i catodi delle 6U6 e successivamente quelli delle 12AX7.

▲ **Fig. 3**

Schema pratico semplificato dei collegamenti dell'amplificatore Bell 3030

A ridurre il rumore di fondo provvede d'altra parte anche la disposizione di due potenziometri da 250 Ω a filo ai capi dei due avvolgimenti di filamento del complesso. Il corsoio dei due potenziometri viene regolato come posizione in modo da ridurre al minimo il ronzio, questo viene infatti bypassato a massa dal condensatore da 500 μF di filtro della polarizzazione catodica delle 6W6 finali, lato positivo, cui i corsoi sono collegati. La polarizzazione catodica positiva di circa 25 V provvede qui ad impedire la conduzione verso massa in c.a. attraverso alle eventuali perdite di isolamento tra filamento e catodo.
E la cosa è tanto più importante in quanto i catodi delle seconde 12AX7 non sono bypassati verso massa da condensatori elettrolitici e quindi introducono in circuito ogni disturbo che si localizzi ai loro capi. Si tratta comunque di dettagli di circuito che spiegano come, nonostante la notevole complicazione dello schema e l'unicità di molti comandi che provoca degli addensamenti di cablaggio notevoli, si siano raggiunti i 78 dB di rapporto segnale disturbo sotto il livello corrispondente alla massima uscita. Il filtraggio della tensione anodica è stato ottenuto d'altra parte con 4 elettrolitici da ben 40 μF di capacità l'uno.
L'alimentazione di placca delle 6U6 viene presa invece direttamente dal catodo della EZ81 sfruttando la carat-

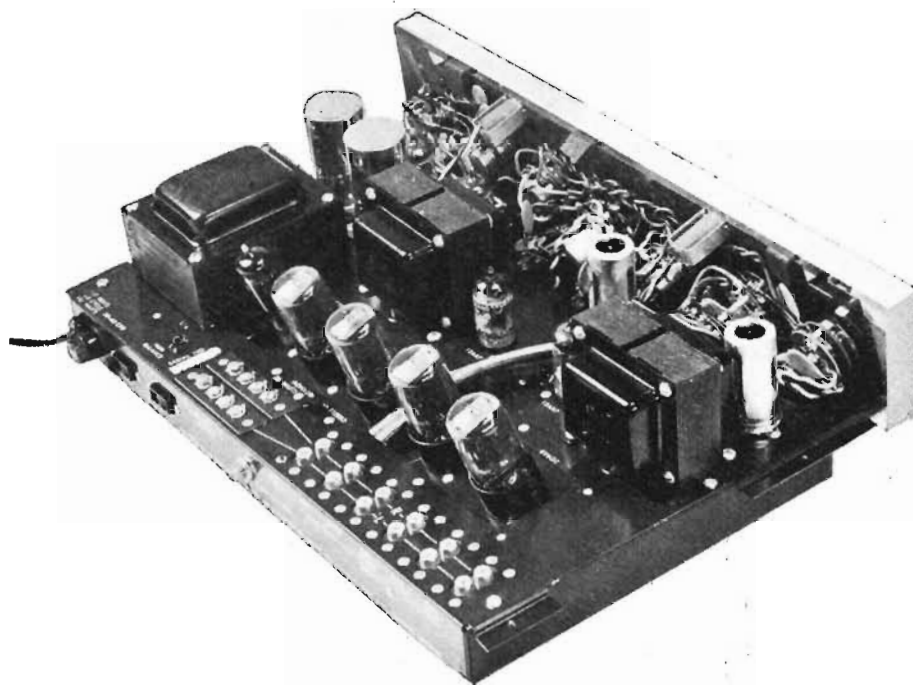



Fig. 4 ▶
Disposizione dei componenti l'amplificatore Bell 3030

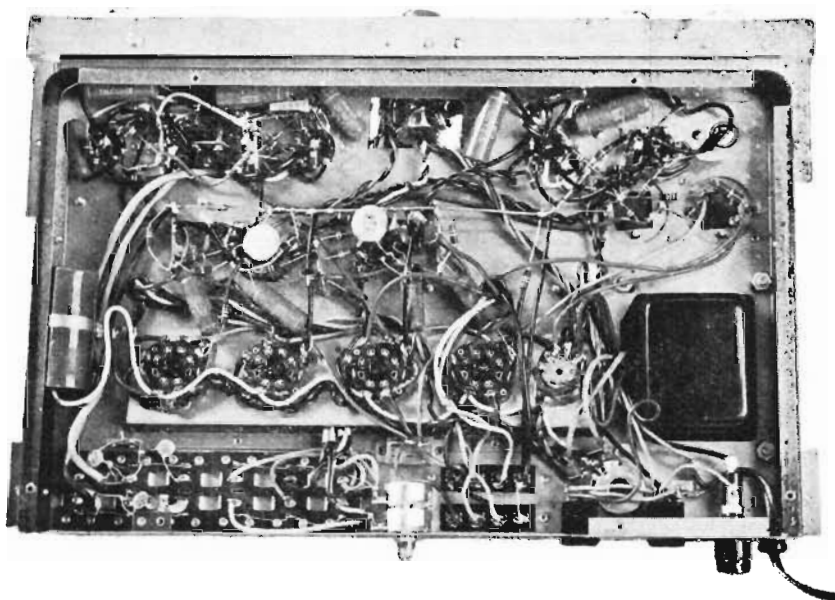



Fig. 5 ▶
Disposizione dei collegamenti nel complesso Bell 3030

teristica tipica dei pentodi che variano di ben poco la corrente anodica al variare della tensione di placca. Il circuito non offre altri dettagli degni di nota.

Il montaggio del complesso

La figura 3 dà ogni particolare dei collegamenti al complesso BELL 30/30. Come si vede anche dalla figura 4 sul retro in posizione facilmente accessibile su di una doppia fila sono disposti i terminali di entrata e di uscita dell'amplificatore. I tubi di maggiore dissipazione anodica, le 6U6 ed il tubo raddrizzatore sono disposti verso il fondo dello chassis e montati in modo da favorire il tiraggio dell'aria in modo da realizzare un buon raffreddamento. La piastra superiore di chiusura in ferro plastificato che copre il lato superiore del complesso si riscalda infatti moderatamente in modo del tutto tollerabile.

La figura 5 dà una idea dell'andamento del cablaggio che è stato realizzato ancorandosi a terminali di massa scelti con la massima cura lungo lo chassis.

In questa scelta sta in parte il segreto del fenomenale rapporto segnale/disturbo di questo amplificatore.

I dati forniti nel presente articolo sono stati forniti a chi scrive dal Sig. Umberto Missora tecnico di Hi-Fi, che cura gli impianti degli amplificatori della BELL per conto della Gurthler S.p.A., via S. Michele del Carso, 10, Milano.

AMPLIFICATORI E PREAMPLIFICATORI INGLESI DI ALTA QUALITA'

da Revue du Son - N. 68

a cura del Dott. Ing. G. BALDAN

Amplificatori di potenza.

I due amplificatori di potenza della Lowther Manufacturing Company « LL 10 » e « LL 26 », aventi una potenza nominale di 10 e 26 watt hanno uno schema poco diverso da quello proposto da H.G. Leak parecchio tempo fa e ormai adottato da molti costruttori: stadio di entrata, amplificatore di tensione, invertitore di Schmitt, stadio di potenza in push-pull. L'originalità più importante degli amplificatori Lowther si trova nello stadio di uscita che utilizza due pentodi EL34 che sono montati secondo un metodo che perfeziona l'ultralineare classico, con l'introduzione di una reazione supplementare per mezzo delle griglie di soppressione che nelle EL34 sono accessibili. Questo circuito, detto « Lowther Linear » e la cui teoria non è ancora nota, ma i cui pregi sono già riconosciuti, permette un migliore smorzamento dello stadio di uscita, riducendo la distorsione e migliorando la risposta ai transistori, tanto che si ha una fedeltà eccezionale nella riproduzione dei segnali rettangolari a qualsiasi frequenza.

Amplificatore per bassa frequenza « LL 10 » (fig. 2).

A parte lo stadio d'uscita tutto è classico; ci limiteremo perciò alla elencazione delle caratteristiche:
Sensibilità: 0,75 V efficaci per una uscita di 10 watt modulati.
Curva di risposta: 20-70.000 Hz entro ± 1 dB con una potenza di 10 W su una resistenza di 10 Ω.
Rumore di fondo: —85 dB rapportati a 10 W.
Impedenza interna d'uscita: inferiore a 1 Ω per l'uscita a 15 Ω.
Distorsione armonica: 0,1 % a 1 kHz e 10 W.
Riproduzione di segnali rettangolari: 20-30.000 Hz.
Tensioni e correnti disponibili per alimentazioni ausiliarie: 315 V-40 μA; 6,3 V 2,5 A.
Dimensioni: 30 × 15 × 15 cm.

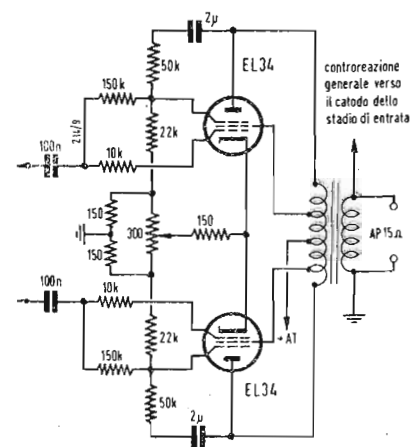
Amplificatore per bassa frequenza « LL 26 ».

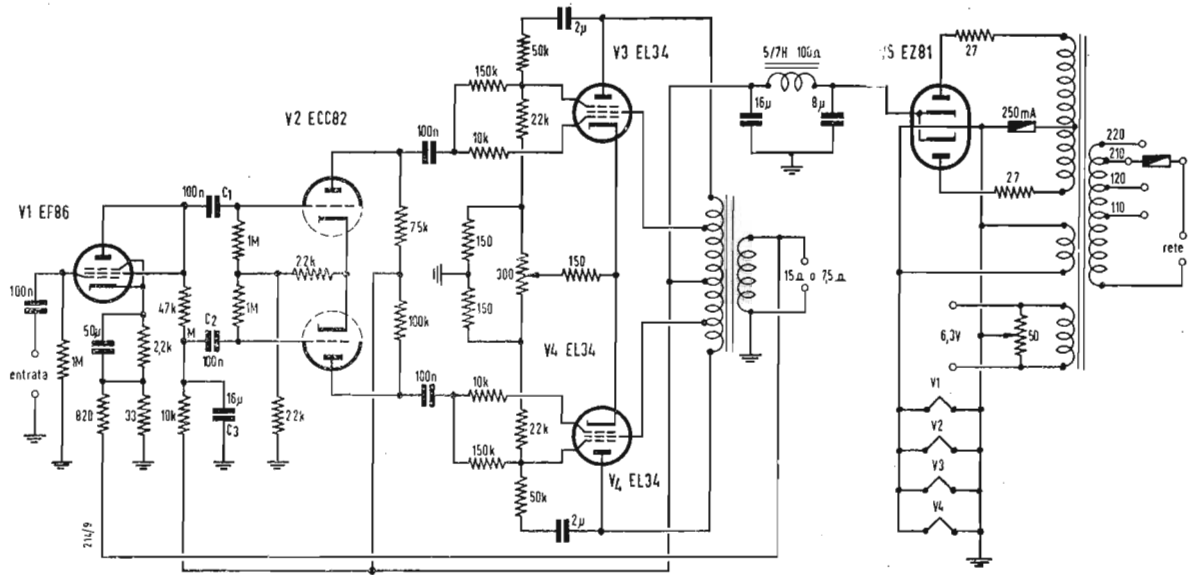
Lo stadio di uscita « Lowther Linear » progettato per una potenza di 26 W è associato agli stessi stadi del caso precedente. L'unica differenza è rappresentata dalla sostituzione della resistenza comune del catodo dell'invertitore di Schmitt con la resistenza dinamica anodo-catodo di un pentodo con lo scopo di migliorare l'inversione di fase.
Potenza nominale: 26 W.
Sensibilità: 0,75 V per 26 W in uscita.
Curve di risposta: 20 Hz - 70 kHz con ± 1 dB con una potenza di 26 W su 15 Ω.
Rumore di fondo: —90 dB riferiti ai 26 W.
Impedenza interna d'uscita: inferiore a 0,5 Ω per l'uscita a 15 Ω.
Fattore di smorzamento: superiore a 40.
Tasso di distorsione armonica: 0,1 % a 26 W e 1 kHz.
Riproduzione perfetta dei segnali rettangolari: da 20 a 30.000 Hz.
Tensioni ed intensità disponibili per altre alimentazioni: 400 V, 45 μA; 6,3 V, 3 A.
Il trasformatore d'uscita è di tipo speciale con nucleo a doppio C e lamierini a grani orientati. I condensatori di filtro sono a bagno d'olio e tutta la costruzione ha un livello pari a quello degli apparecchi da laboratorio.

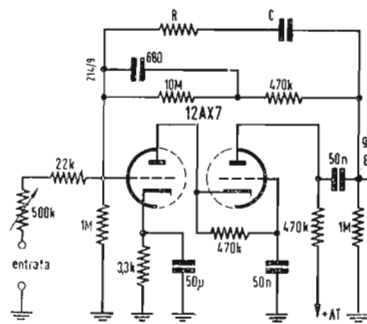
Preamplificatore « Lowther Master Control Unit ».

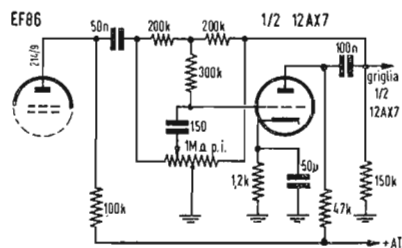
I tipi sono due « Mark I » e « Mark II » ma hanno lo stesso schema base nel quale si trova (fig. 7):

Uno stadio cascode d'entrata con il doppio triodo ECC83 (fig. 3).

Esso ha una controreazione selettiva fra anodo e griglia che permette di compensare un certo numero delle caratteristiche di incisione dei dischi a 78 giri e microsolco (fig. 8). Nella posizione ausiliaria del commutatore di entrata si annulla la correzione, o per adottare il preamplificatore ad un microsolco, o per potere effettuare una verifica della curva di risposta degli stadi seguenti. Il « Mark I » ha cinque entrate: microfono, pick-up ad alta tensione, pick-up a bassa tensione, radio, ausiliaria. Per ciascuna entrata si ha la possibilità di variare la sensibilità o con il potenziometro in entrata o con la resistenza di griglia.

▲ Fig. 1

Schema di principio dello stadio di potenza "Lowther Linear", con trasformatore d'uscita con nucleo in lamierini a grani orientati e prese per le griglie schermo. Da notare pure la controreazione supplementare fra anodo e griglia di soppressione e il circuito di equilibratura che permette di rendere uguali le correnti anodiche dei due pentodi EL34.

▲ Fig. 2

Schema di principio dell'amplificatore Lowther "LL 10,,.

▲ Fig. 3

Schema di principio dello stadio d'entrata cascode del preamplificatore. Gli elementi R e C variano secondo la curva di risposta che si vuole ottenere. Per esempio per compensare le caratteristiche di incisione RIAA si deve prendere R = 4,7 MΩ e C = 170 pF. Il potenziometro da 500 kΩ serve per regolare l'impedenza di entrata e il guadagno.

▲ Fig. 4

Circuito base per la regolazione del livello degli alti.

Il « Mark II » possiede inoltre una entrata per la testa di un magnetofono che permette l'attacco diretto di una testa ad impedenza media e che introduce automaticamente la correzione standard del CCIR.

Lo stadio a cascode, che è ben noto in televisione o in MF, è invece meno impiegato in bassa frequenza. Esso era stato calorosamente raccomandato da diverse riviste alcuni anni fa, perchè anche alle basse frequenze può offrire un'alta amplificazione con un rumore minimo. Tuttavia non è mai riuscito ad imporsi fra i costruttori, soprattutto per la concorrenza dei nuovi pentodi amplificatori EF86, Z729, ecc.

Lowther è uno dei pochi rimasti fedeli al cascode; si deve però dire che esso alle frequenze foniche fa nascere dei problemi perchè una fuga catodo-filamento può portare facilmente ad un rumore di fondo, almeno con le valvole normali. Tuttavia Lowther se la cava molto bene con la classica ECC83 ed ottiene una ottima sensibilità di 2 mV per 1 V di uscita, pur mantenendo un ottimo rapporto segnale/disturbo.

Stadio amplificatore di tensione con EF86 seguito da uno stadio a triodo ½ ECC82.

Questo stadio è associato ai circuiti di regolazione di tono ed al filtro passa basso a pendenza fissa (18 dB per ottava) ma a frontiera regolabile con continuità da 35 a 4000 Hz.

Tutti questi circuiti fanno uso della controreazione selettiva e sono montati in modo un po' diverso dal normale.

Il circuito per la regolazione degli alti si vede nella fig. 4 ed è analogo a quello usato da Baxandall. Il circuito per la regolazione dei bassi si vede nella fig. 5. Esso combina l'effetto di una controreazione selettiva con quello di un divisore di tensione pure selettivo e ricorda il metodo applicato nel preamplificatore « Quad Acoustical ».

I due circuiti di regolazione del tono permettono una variazione di ± 17 dB a 20 e a 20.000 Hz rispetto al livello che si ha a 1000 Hz. Un indubbio vantaggio del sistema Lowther è quello di ottenere sia nei bassi, sia negli alti la stessa forma della curva di risposta (pendenza massima di attenuazione 6 dB per ottava) con variazione delle frequenze di taglio secondo la posizione della regolazione. Si ottiene cioè una traslazione della curva di risposta senza nessuna alterazione della forma (fig. 9).

Nella fig. 6 si vede lo schema di principio del filtro passa basso a frequenza di taglio variabile. Le tre resistenze R_1, R_2, R_3 e i tre condensatori C_1, C_2, C_3 costituiscono un filtro a tre cellule con una attenuazione limite di 18 dB per ottava; esso avrebbe però una attenuazione molto bassa all'inizio. Inserendo questo filtro in una catena di controreazione è possibile giocando sull'amplificazione e sullo sfasamento fra entrata ed uscita, produrre degli effetti confrontabili con quelli dei circuiti risonanti a bobine, condensatori e resistenze. L'effetto di pseudorisonanza non varia la pendenza limite, ma rende la curva più ripida in vicinanza del punto di taglio. Il circuito di Lowther non è completamente nuovo, perchè è già stato proposto in USA diversi anni fa. Il suo grande vantaggio consiste nel fatto che usando per i tre condensatori C_1, C_2, C_3 un variabile a tre sezioni da 500 pF, si può ottenere una variazione continua delle frequenze di taglio. Il circuito pseudoscillante ha una sovratensione praticamente costante e ciò garantisce la stessa forma della curva di risposta indipendentemente dalla frequenza di ta-

glio. I valori adottati da Lowther permettono una variazione di quest'ultima da 4 a 35 kHz. Si ritrova qui la classica teoria inglese secondo la quale è inutile amplificare le frequenze superiori a 30 kHz, che non sono più udibili ma che possono provocare delle distorsioni.

Lo stadio di uscita a triodo (½ ECC82) garantisce una piccola resistenza interna che permette di usare un lungo cavo di collegamento verso l'amplificatore di potenza.

L'uscita è doppia: uscita a livello regolabile con un potenziometro da 25 kΩ per l'amplificatore di potenza ed uscita chiamata « Tape Output » destinata all'attacco di un magnetofono per la registrazione su nastro di dischi, ecc.

Sensibilità (per un'uscita di 1 V): entrata microfono e pick-up a basso livello 3 mV; entrata pick-up ad alto livello 100 mV; entrata radio e « ausiliaria » 200 mV. L'entrata pick-up a basso livello possiede una regolazione dell'impedenza d'entrata, così come l'entrata micro, che può servire come entrata supplementare per pick-up. Il « Mark II » possiede, come abbiamo già visto, anche una entrata per testina magnetica.

Correzioni previste sul commutatore d'entrata: risposta uniforme nella posizione « Out » oppure correzione per i dischi a 78 giri e microsolco.

Uscite: regolabili per l'amplificatore di potenza, fissa per il magnetofono.

Regolazione di tono: ± 17 dB a 20 e 20.000 Hz.

Filtro passa basso: 18 dB per ottava e frequenza di taglio variabile da 4 a 35 kHz.

Consumo: 350 V, 8 mA - 6,3 V, 1 A.

Dimensioni: 26 × 12 × 17,5 cm.

Valvole: 1-ECC83, 1-EF86, 1-ECC82.

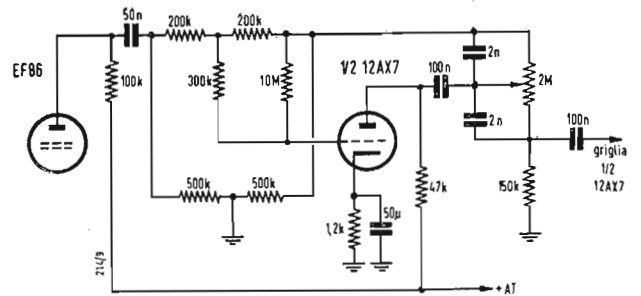



Fig. 5 ▶

Circuito base per la regolazione del livello dei bassi.

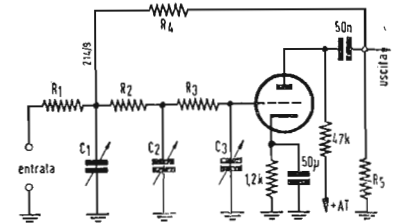



Fig. 6 ▶

Circuito base per il filtro passa basso a frequenza di taglio variabile. Pendenza costante = 18 dB/ottava.

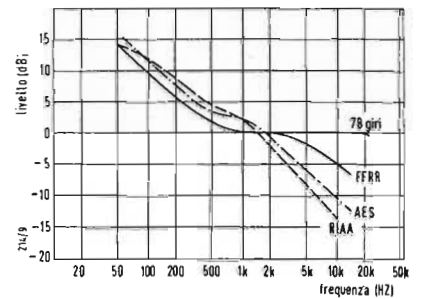



Fig. 8 ▶

Curve di risposta precorrette dello stadio di entrata del preamplificatore.

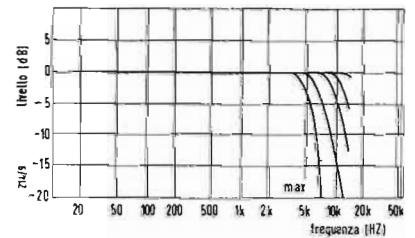
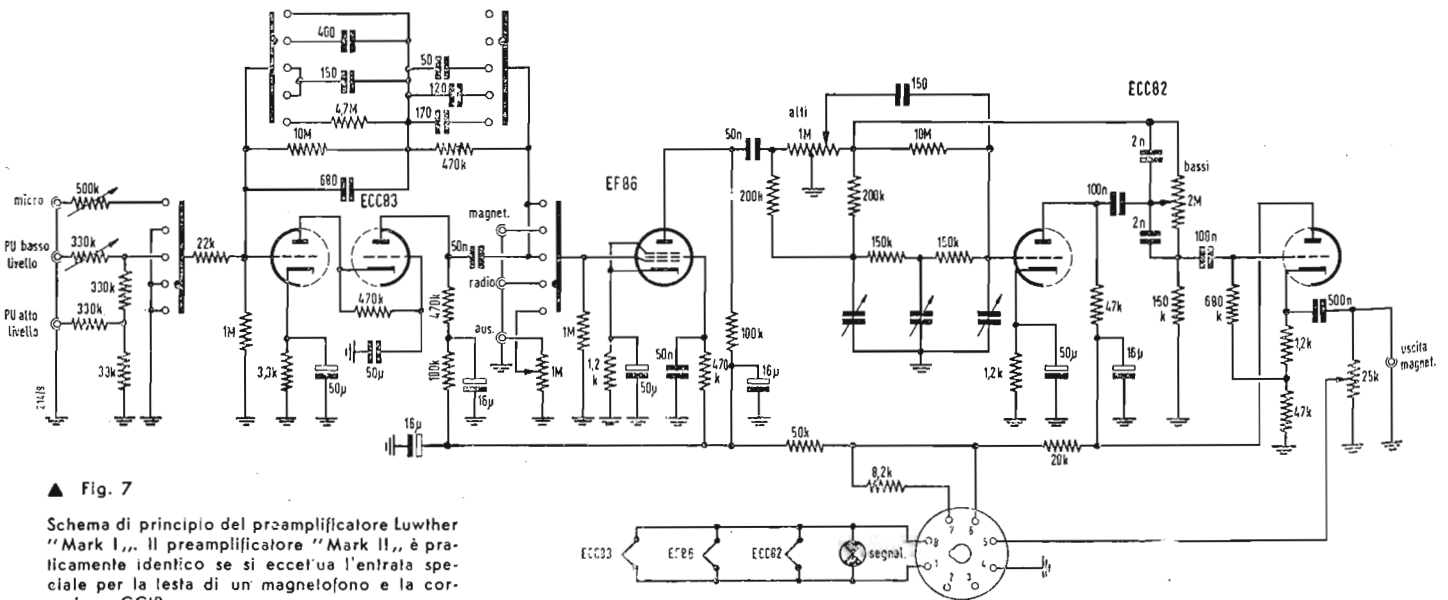



Fig. 9 ▶

Esempi di curve di risposta del filtro passa basso 18 dB/ottava a frequenza di taglio variabile.

▲ Fig. 7

Schema di principio del preamplificatore Lowther "Mark I". Il preamplificatore "Mark II" è praticamente identico se si eccettua l'entrata speciale per la testa di un magnetofono e la correzione CCIR.

Due amplificatori a carico catodico totale

a cura di

G. CHECCHINATO

da Toute la Radio N.23

di R. Geffrè

Presentiamo ai nostri lettori due modelli di amplificatori a carico catodico con la certezza che troveranno il favore che meritano.
Uno ha una potenza nominale modesta (8 W) ed è più che sufficiente per l'impiego nei normali appartamenti a patto che non ci siano dei vicini troppo suscettibili; il secondo permette invece di arrivare ai 25 W e può essere ottenuto facilmente dal primo con una piccola modifica.

Cominciamo dalla fine.

Normalmente la descrizione di un amplificatore si inizia dallo stadio di potenza; noi andremo più avanti ancora e inizieremo dagli altoparlanti. Potremo così consigliare ai lettori qualche disco adatto per la prova di una catena di riproduzione ad alta fedeltà.
Noi abbiamo usato il giradischi Pierre Clement ed il disco Mercury MLP7542 « Living Présence Haute Fidelité » che contiene nove estratti di brani diversi. Si potrà non essere d'accordo su questi, ma non sulla loro esecuzione che è prodigiosa. Il primo brano « Espana » di Chabrier fà vibrare i suoi ottoni con un realismo impressionante, tanto che si stenta a credere che i poveri coni di cartone degli altoparlanti possano riprodurre delle sonorità così diverse e delle dinamiche così sensazionali.
Oltre a questo disco possiamo citarne anche altri che vanno ugualmente bene:

Mercury MLP7548
Capitol LAL9024
Capitol LAL9027
Capitol LAL9022.

A chi possiede già una catena alta fedeltà consigliamo di comprare uno di questi dischi e poi di provare a « trasportare » il primario del trasformatore di uscita dallo anodo al catodo. Siamo sicuri che non vorrà più ritornare all'anodo.

Primo stadio: il complesso acustico.

Secondo la fig. 1 esso comprende tre altoparlanti collegati da filtri passa alto e basso. L'altoparlante dei bassi, un Ferrivox da 345 mm e 35 W nominali è chiuso in un baffle reflex con le pareti imbottite di sabbia. L'altoparlante dei medi è un Stentorian tipo H.F. 1012 da 254 mm e 12 W,, esso oltre che come medio dal suono squillante è da segnalare anche per la straordinaria ricchezza negli alti. La frequenza di taglio è fiassata a 600 Hz circa e ottenuta con un filtro a impedenza costante. C'è poi un tweeter elettrodinamico montato in un cono Elipson che assicura una perfetta ripartizione spaziale degli alti.

▲ Fig. 1
Inserzione degli altoparlanti. C_1, C_2 e C_3 sono tutti condensatori in carta. L_1 e L_2 sono identiche ed ottenute avvolgendo 200 spire di filo di rame smaltato da 16/10 su bobine di diametro interno di 70 mm. e 35 mm. di lunghezza.

▼ Fig. 2
In uno stadio a carico catodico la tensione necessaria per l'entrata E è uguale alla somma della tensione di uscita U più la tensione normale di griglia V.

Il push-pull catodico e la scelta delle valvole.

In uno stadio finale con carico catodico la scelta delle valvole è molto più importante che non nel montaggio classico. Come si vede nella fig. 2, il carico Z è collegato fra catodo e massa e la tensione di uscita U è riportata in entrata dove la tensione necessaria E è uguale ad U più la tensione di griglia V. Nel montaggio anodico la tensione di entrata E è uguale alla tensione di griglia V.

La tensione U è naturalmente molto grande rispetto a V perchè è uguale a V moltiplicato per l'amplificazione. Quindi lo stadio che precede deve fornire una tensione E sufficientemente elevata. Come si può ora agire su U e su V? Quanto più l'amplificazione della valvola sarà forte tanto più sarà piccolo V rispetto ad U. Sembra quindi che per il nostro scopo sia ben indicato un pentodo a pendenza molto alta. Quanto più piccola sarà Z, tanto minore sarà la tensione di uscita. Poichè Z è condizionata dalla resistenza interna della valvola, sembra che un triodo sia più conveniente del pentodo. Perciò la valvola più adatta sa-

rebbe un pentodo a piccola resistenza interna o un triodo ad alta amplificazione.

Il pentodo PL36 destinato allo spostamento di linea dei ricevitori TV ha delle caratteristiche molto interessanti per il nostro caso: pendenza 11 mA/V ed una resistenza interna di 5,5 kΩ; tuttavia anche fra le valvole più comuni e più a buon mercato della serie noval ci sono le UL84 e le EL86 che hanno delle caratteristiche molto interessanti:

Tensione di placca e di schermo: 170 V.

Corrente anodica: 70 mA.

Corrente di schermo: 5 mA.

Resistenza interna: 23 kΩ.

Pendenza: 10 mA/V.

Fattore di amplificazione fra G1 e G2: 8.

Tensione d'entrata: 7 V eff.

Potenza d'uscita: 5,6 W

Impedenza di carico: 2,4 kΩ.

Polarizzazione: —12,5 V.

Resistenza di polarizzazione: 165 Ω.

Queste caratteristiche sono quelle del funzionamento in classe A.

Come triodo in classe A e per la stessa tensione anodica si ha:

Corrente anodica: 62 mA.

Potenza d'uscita: 2,1 W.

Tensione d'entrata: 10,8 V eff.

Impedenza di carico: 1,2 kΩ.

Polarizzazione: —15,1 V.

Resistenza di polarizzazione: 245 Ω.

Dal punto di vista della potenza e del rendimento sembra più conveniente l'impiego come pentodo. La tensione necessaria per l'entrata (essendo $U = \sqrt{PZ}$) vale nei due casi:

come pentodo per 5,6 W in uscita:

$U = \sqrt{5,6 \cdot 2400} = 115$ V

$E = V + U = 7 + 115 = 122$ V.

come triodo per 2,1 W in uscita:

$U = \sqrt{2,1 \cdot 1200} = 50$ V

$E = V + U = 10 + 50 = 60$ V.

Dal punto di vista della tensione in entrata, sembra invece più conveniente il triodo, perchè il pentodo anche a parità di potenza in uscita ha bisogno di una tensione in entrata maggiore:

Infatti per 2,1 W di uscita è necessaria una tensione di 73 V:

$U = \sqrt{2,1 \cdot 2400} = 70$ V

$E = V + U = 3 + 70 = 73$ V.

Ma se si impiegano due triodi in parallelo si otterranno delle condizioni molto più favorevoli. Il carico deve essere diviso per 2. Si avrà dunque:

$U = \sqrt{4,2 \cdot 600} = 50$ V.

La tensione V resta la stessa, quindi:

$E = V + U = 10 + 50 = 60$ V.

Con la stessa tensione in entrata si ottiene una potenza doppia. Però la dissipazione anodica è molto superiore a quella di un pentodo.

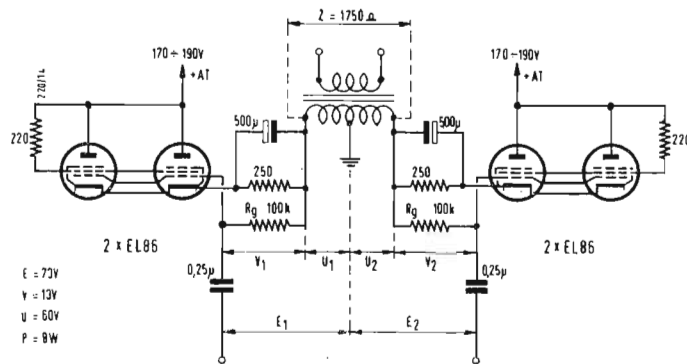



Fig. 3 — Schema dello stadio di uscita push-pull a carico catodico con quattro valvole EL86. Per avere una potenza di 8 W occorre una tensione di comando di 2 volte 73 V. Ciascun lato del push-pull è polarizzato separatamente.

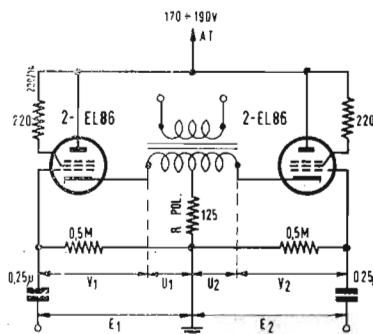



Fig. 4 — Montaggio analogo a quello della fig. 3, ogni valvola ne rappresenta due. Con l'unica resistenza di catodo si guadagna in semplicità ma si ha lo svantaggio di una minore impedenza d'entrata.

collegamenti sul secondario del trasformatore partridge	numero delle sez. in serie	rapporto di trasformaz.	
		CFB 0,95 Ω	CFB 1,7 Ω
A — 1 2 3 4 5 6 7 8	1	72	54
A — 1 2 3 4 5 6 7 8 — 1 2 3 4 5 B	5	14	11

b)

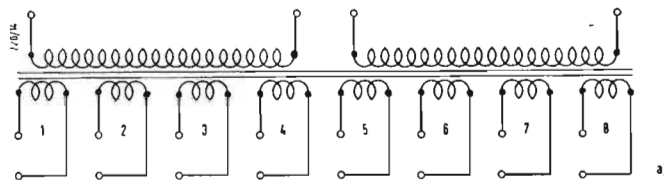



Fig. 5 — Adattamento del trasformatore di uscita Partridge con impedenza primaria di 5000 Ω. *a*) schema dei trasformatore *b*) collegamenti da effettuare per un altoparlante da 8 Ω (CFB / 0,95) o per uno da 15 Ω (CFB / 1,7). Le uscite sono i morsetti A e B.

Per un apparecchio alta fedeltà è abbastanza normale pensare ad un push-pull. Con due triodi in classe AB si può allora ottenere una potenza di 4 W con una tensione di 13,4 V efficaci, una polarizzazione di 17-19 V e una corrente anodica di 2 × 40 mA circa. L'impedenza di carico deve essere allora di 3500 Ω, ma con due valvole in parallelo per ogni lato si ottiene una potenza doppia (8 W) con la stessa tensione in entrata. Si ha allora:

$Z = 1750$ Ω

$U = \sqrt{8 \cdot 1750} = 118$ V.

Ma questa è la tensione necessaria fra catodo e catodo. Fra catodo e massa basta una tensione metà, cioè circa 60 V. Quindi ciascun lato dello stadio « driver » dovrà fornire una tensione:

$E = 13 + 60 = 73$ V.

In conclusione lo schema definitivo è quello della fig. 3. La pola-

Fig. 6 ▶

Due diversi sistemi per ottenere l'equilibratura statica del push-pull, in (a) con due semiprimari separati, in (b) nel caso opposto.

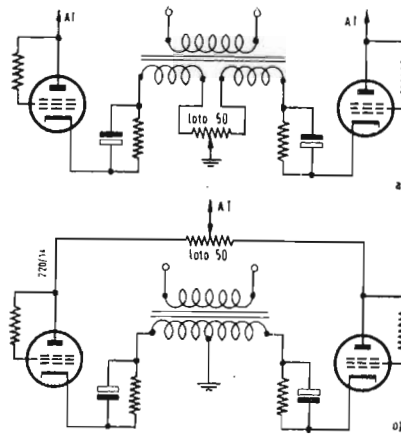



Fig. 7 ▶

Uno stadio «driver» molto semplice che permette di ottenere facilmente i 73 V necessari in uscita grazie all'elevata tensione di alimentazione.

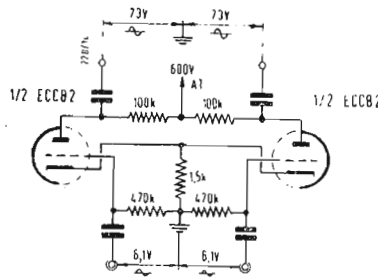
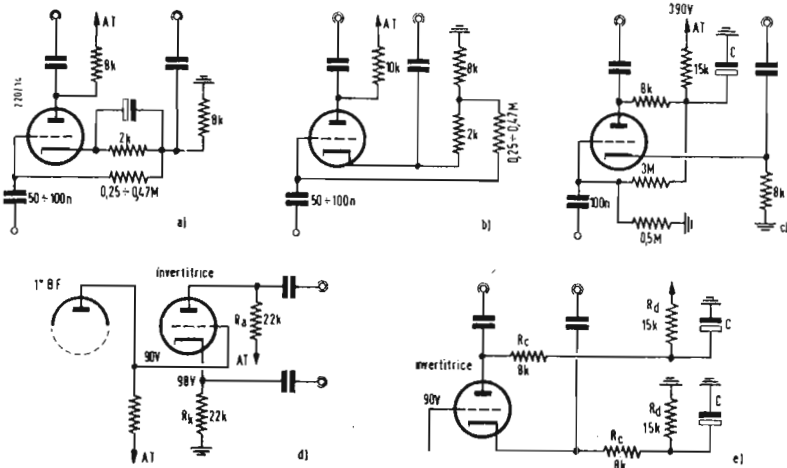



Fig. 8 ▼

Schemi di invertitori catodici. I circuiti (a) e (b) permettono di utilizzare l'elevata impedenza di entrata della valvola invertitrice. Nel circuito (c) si ottiene una polarizzazione corretta con un ponte sulla resistenza di griglia. I circuiti (d) e (e) permettono un accoppiamento diretto della valvola di entrata all'invertitore ma esigono o dei carichi molto elevati (d) o una resistenza catodica frazionata (e), della quale una sola parte fa da carico.

rizzazione dei due lati del push-pull è ottenuta separatamente. Volendo si potrebbe utilizzare una sola resistenza invece di due come è mostrato nella fig. 4.

Però con il circuito della fig. 3 si ha il vantaggio della grande impedenza di entrata dovuta al carico catodico: la resistenza di griglia viene moltiplicata per A + 1, cioè per 6. Con Rg = 100 kΩ l'impedenza di entrata diventa 600 kΩ.

Qualcuno potrebbe allora chiedere come mai non si può scegliere direttamente una Rg = 600 kΩ. Ricordiamo perciò che stiamo trattando delle valvole di potenza nelle quali un'alta resistenza di griglia può dare dei gravi inconvenienti nel caso di corrente di griglia. Conviene quindi tenere Rg la più bassa possibile in modo che una eventuale corrente di griglia non disturbi troppo il funzionamento.

Si potrebbe pensare anche ad una altra soluzione: mantenere Rg = 100 kΩ ed aumentare il valore del condensatore di accoppiamento, in modo da avere la stessa costante di tempo (in questo caso occorrerebbe più di 1 μF). Tuttavia dei condensatori così grossi possono presentare delle fughe, il che avrebbe delle conseguenze analoghe a quella della corrente di griglia su resistenze elevate. Ma occorre pensare inoltre anche allo stadio precedente, il driver, e poichè esso dovrà avere una resistenza di carico di 100 kΩ, è necessario che il nostro circuito di entrata abbia una impedenza elevata.

Un problema spinoso: il trasformatore d'uscita.

Per un radioamatore la costruzione di un buon trasformatore rappresenta sempre una notevole difficoltà. E d'altra parte non è facile trovare un modello con una impedenza al primario di 1750 Ω. Tuttavia in molti casi si può risolvere ugualmente il problema. Noi avevamo a disposizione un ottimo Partridge avente una impedenza al primario di 5000 Ω ed il secondario diviso in otto sezioni uguali di 0,95 Ω ciascuna. Collegando le otto sezioni in parallelo si ottiene un rapporto di trasformazione di $\sqrt{5000/0{,}95}$ = 72 volte. Poichè gli altoparlanti utilizzati hanno una impedenza di 8 Ω, a noi occorre un rapporto di trasformazione di $\sqrt{1750/8}$ = 14 volte, cioè esattamente un quinto di 72. Per far ciò basta collegare cinque delle otto sezioni in serie e disporre le rimanenti tre in parallelo a tre delle prime cinque (fig. 5). Il modello Partridge CFB/1,7 che possiede 8 secondari ciascuno di 1,7 Ω, sarà adatto, a parità di collegamento, ad un altoparlante da 15 Ω.

Da un punto di vista generale, se Zp è l'impedenza del primario del trasformatore da utilizzare, si calcola dapprima $n = \sqrt{Zp/1750}$ e affinchè l'adattamento sia corretto si deve avere al secondario Zs = n Zb, dove Zb è l'impedenza di linea degli altoparlanti. Ma riteniamo che molti dei trasformatori attuali possano essere adattati per il nostro scopo.

Se il trasformatore ha due primari uguali e separati si può ottenere l'equilibratura statica come è indicato nella fig. 60, negli altri casi il potenziometro va inserito fra le placche come in fig. 6b.

La scelta della classe di funzionamento.

In classe A ciascuna valvola deve ricevere 10,8 V fra griglia e catodo, in classe AB occorrono invece 13,4 V. La differenza non è molto grande e se il driver può fornire i 73 V circa necessari conviene la classe AB. Infatti la corrente anodica, che nel primo caso arriva a 60 mA, scende a 40 mA nel secondo. Ne guadagna anche il rendimento, si semplifica l'alimentazione e si ha una minore componente continua nel trasformatore di uscita. Si può allora

portare l'alta tensione a 190-195 V senza inconvenienti, la tensione effettiva fra catodo ed anodo resta uguale a 170 V perchè c'è la polarizzazione e la caduta nell'avvolgimento del trasformatore.

In queste condizioni con una resistenza catodica di 250 Ω per ogni lato del push-pull si misura una tensione di polarizzazione di 18 V ed una corrente catodica media di 72 mA.

La potenza dissipata per ogni valvola vale circa 6,5 W ed è molto più bassa di quella ammessa dai costruttori. La corrente assorbita dalla griglia schermo è di 4 mA ed anche questa è inferiore all'ammessa.

Stadio driver.

Le condizioni poste a questo stadio sono: tensione di uscita alta, ma senza distorsioni: non è invece necessario un'alta amplificazione, perchè questa si può ottenere negli stadi precedenti. La valvola deve perciò sopportare una tensione elevata sulla griglia.

Queste condizioni si possono soddisfare con una ECC82 - 12AU7 alimentata con una tensione anodica di 550-600 V in modo da avere una tensione reale di circa 200 V.

Con il circuito della fig. 7 noi abbiamo ottenuto 115 V in uscita per ogni valvola con una tensione in entrata di 9,5 V, cioè con una amplificazione di 12 volte. Aumentando la tensione in entrata si comincia ad avere la distorsione, ma con una polarizzazione maggiore si può arrivare anche a 125 V. A noi bastano 73 V, quindi siamo più che a posto. La potenza dissipata per ogni ECC82 con 180 V e 3,4 mA, resta entro i limiti stabiliti: 0,6 W contro 2,75 W.

Entrata e inversione di fase.

Dopo molte prove e qualche esitazione abbiamo dato la preferenza all'invertitore catodico che, pur non essendo perfetto, ha un funzionamento corretto ed una semplicità ideale che non ha bisogno di alcuna messa a punto.

Le critiche mosse a questo invertitore sono la bassa amplificazione ed una certa dissimetria alle frequenze elevate, dovuta al fatto che le impedenze di uscita dalla parte del catodo e dell'anodo non sono uguali.

In effetti dalla parte del catodo la valvola è soggetta ad una forte controreazione di tensione che elimina l'influenza delle capacità parassite, invece dalla parte dell'anodo si ha una controreazione di corrente e le capacità parassite hanno una maggiore importanza.

L'effetto di questa dissimetria è tanto più grande quanto più sono alte le impedenze di carico. Collegando 40 pF ai capi di una resistenza di carico di 100 kΩ si ha una influenza abbastanza elevata alle alte frequenze, perchè a 20 kHz i 40 pF hanno una reattanza di 200 kΩ. Però se si collega la stessa capacità ai capi di una resistenza di 10 kΩ l'influenza è molto minore e praticamente trascurabile.

Noi abbiamo quindi scelto una valvola che assicurasse un funzionamento corretto anche con una piccola resistenza di carico. Questo è proprio il caso della ECC82 che permette di scendere anche a 7 kΩ.

Noi abbiamo scelto in pratica il valore di 7,5 kΩ.

Per assicurare una esatta polarizzazione dello sfasatore sono possibili varie soluzioni (fig. 8). Gli schemi sono così semplici che non è necessario commentarli. Facciamo tuttavia notare che con le disposizioni **a** e **b** la resistenza di griglia fa ritorno sul carico, si ottiene così un aumento dell'impedenza di entrata e quindi la possibilità di diminuire il valore degli elementi di accoppiamento. Lo schema **d** corrisponde al celebre invertitore di Williamson nel quale le resistenze di carico Rk ed Ra sono di 22 kΩ. Per conservare questo schema mantenendo dei valori più bassi per il carico è possibile porre in serie a Rk una resistenza supplementare accuratamente disaccoppiata che mantiene il catodo ad una tensione superiore a quella della griglia al fine di ottenere la polarizzazione ottima.

D'altra parte si stabilisce una autoequilibratura ed è sufficiente che la valvola funzioni entro i limiti ammessi. Questo tipo di accoppiamento richiede una elevata tensione anodica per potere compensare la tensione del catodo. Con le valvole moderne non c'è alcuna difficoltà per quanto riguarda l'isolamento fra catodo e filamento, infatti con la ECC82 si può arrivare fino a 200 V.

Ma fra tutti questi schemi, quale si può scegliere? Avemmo anche noi le nostre perplessità. Quando l'amplificatore ha un grado elevato di controreazione totale è chiaro che l'accoppiamento diretto presenta qualche vantaggio. Ma in un amplificatore a carico catodico, basta un grado abbastanza piccolo, perchè lo stadio finale è già soggetto ad una controreazione del 100 %. Le misure eseguite sui vari circuiti hanno dimostrato che funzionano tutti in modo eccellente.

Per quanto riguarda lo stadio di entrata, esso è così semplice che basta lo schema.

Verso lo schema completo.

Raccogliamo ora tutte le membra del nostro amplificatore e aggiungiamoci un generoso alimentatore (fig. 9). Certamente esso è abbastanza complesso e non mancherà chi ci rimproverà. Abbiamo previsto due alte tensioni: la prima AT1 è destinata allo stadio di uscita e utilizza un raddrizzatore a ponte formato da due elementi Westinghouse TV2 per 350 mA. Essi costano abbastanza cari ma così si evita la sostituzione per usura e si può guadagnare qualche watt sul trasformatore che ha un solo avvolgimento sul secondario per questo circuito.

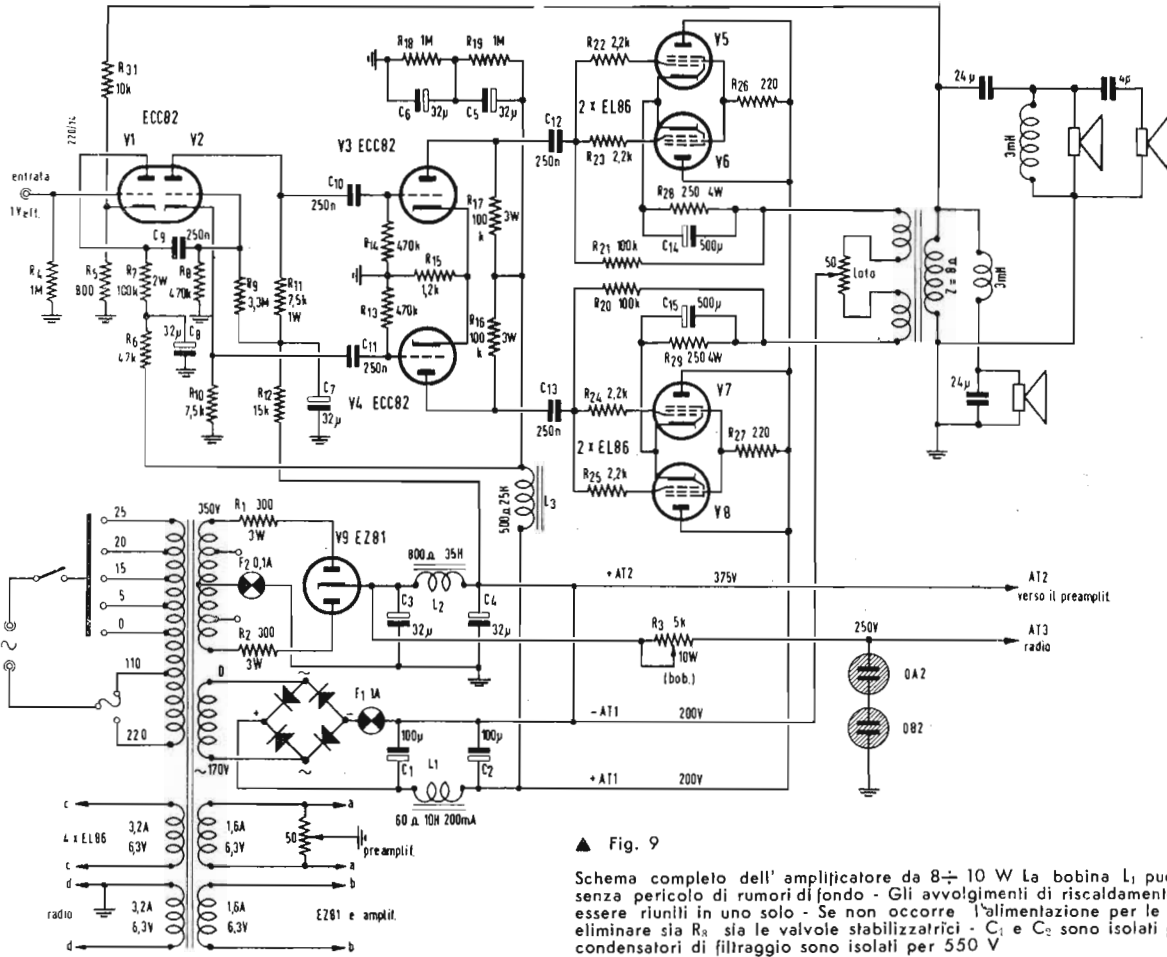
La bobina L1 di filtragggio non è necessaria, infatti il push-pull ed il carico catodico si accontentano di un filtraggio molto sommario, la tensione di ronzio viene disamplificata e quella che rimane si trova in opposizione sul carico, perciò non viene udita.

Il secondo circuito di alta tensione AT2 è classico. Si notino le resistenze da 300 Ω sulle placche della raddrizzatrice, esse servono a limitare la corrente in caso di corti circuiti. La EZ 81 è prevista per 150 mA ma nel nostro caso bastano 25 mA, preamplificatore compreso; essa alimenta inoltre anche la parte radio per la quale si è prevista una stabilizzazione con due elementi in serie OA2 e O B2. Il secondario AT2 del trasformatore prevedeva per l'alimentazione della parte radio due prese a 250 V per una seconda valvola raddrizzatrice, però si è preferito il sistema di stabilizzazione che pur essendo un po' più costoso evita le fluttuazioni dell'alta tensione dovute soprattutto all'azione del CAV. La resistenza R3 va regolata in modo da avere negli stabilizzatori una corrente di 15-20 mA.
Per potere ottenere l'alta tensione necessaria per il driver i due circuiti AT sono posti in serie e ulteriormente filtrati con L3.
Poichè è AT2 che fa ritorno a massa, tutti i ritorni di **AT1** devono essere isolati con cura dallo chassis: infatti fra il ritorno di AT1 e massa ci sono circa 400 V.

Si potrebbe anche procedere nel modo opposto: mettere a massa AT1 e isolare AT2, ma allora sarebbe necessario dissipare in anticipo una certa corrente in R3 per alimentare il circuito radio. Del resto questa disposizione sarà impiegata nella versione « 20 W » ma per ragioni diverse.

Le valvole EL86 sono riscaldate con un solo avvolgimento a 6,3 V, nonostante che la tensione alternata fra i due catodi arrivi a 130 V cioè a 200 V di punta, infatti i filamenti sono isolati per 300 V. Ed è per questo che abbiamo preferito le EL86 alle UL84 che sono riscaldate con 45 V, ma che sono isolate per 200 V e che quindi avrebbero voluto due avvolgimenti separati per il riscaldamento. Tuttavia raccomandiamo vivamente di non collegare i filamenti a massa, perchè questa si trova ad una tensione circa 390 V inferiore a quella dei catodi. Il trasformatore può essere ulteriormente semplificato riunendo in uno solo i tre avvolgimenti di riscaldamento **a**, **b** e **d**.

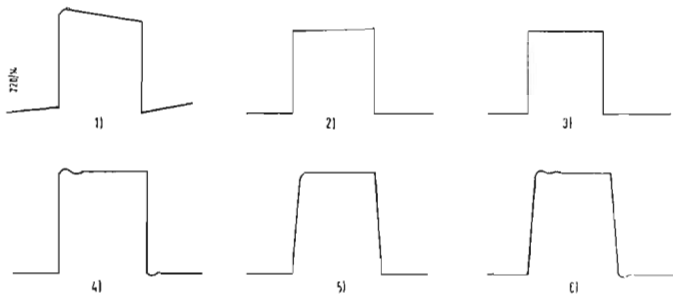
Risultati delle misure.

La tabella seguente (fig. 10) indica i valori di tensione misurati nei vari punti con il voltmetro elettronico.

▲ Fig. 9

Schema completo dell' amplificatore da 8÷10 W La bobina L_1 può essere eliminata senza pericolo di rumori di fondo - Gli avvolgimenti di riscaldamento *a b* e *d* possono essere riuniti in uno solo - Se non occorre l'alimentazione per le parte radio si può eliminare sia R_8 sia le valvole stabilizzatrici - C_1 e C_2 sono isolati per 250 V gli altri condensatori di filtraggio sono isolati per 550 V

Stadio	Punto di misura fra:	Tensione
EZ81 e AT2	Anodo e massa Catodo e massa Uscita L2 e massa	360 V ~ + 395 V + 375 V
Raddrizzatore e AT1	Morsetti del trasformatore Morsetti + e — Morsetto + e massa	170 V ~ + 200 V + 595 V
Stadio di potenza	Anodo e catodo EL86 Morsetti R e catodo EL 86 Catodo EL86 e —AT1	+ 175 V + 18 V + 24 V
Stadio driver	Anodo ECC82 e massa Catodi ECC82 e massa	+ 180 V + 8,2 V
Invertitore	Anodo e massa Catodo e massa Griglia e massa	+ 225 V + 45 V + 38 V
Prima B.F.	Anodo e massa Catodo e massa	+ 87 V + 2,3 V

Griglie entrata B.F.	
senza C.R.	0,45 V effic.
con C.R.	1 V effic.
griglia invert.	6,8 V effic.
griglia driver	2 × 6 V effic.
griglia EL86	2 × 75 V effic.
catodo EL86	2 × 64 V effic.
second. del tras. R = 8 Ω	8 V effic.

Fig. 10 - Tabella delle tensioni alternate e continue misurate nei vari stadi nel caso di una potenza di uscita di 8 W Le tensioni continue sono state misurate con un voltmetro ad alta resistenza interna; con un voltmetro normale si potranno trovare dei valori più bassi, soprattutto per le tensioni anodiche e per la tensione di griglia dell'invertitore.

◀ Fig. 11

Alcuni oscillogrammi dimostrativi ottenuti ai capi di un carico da 8 Ω nel caso di segnali rettangolari applicati all'entrata: 1) 30 Hz, 2) 1000 Hz, 3) 5000 Hz, 4) 10.000 Hz, 5) 20.000 Hz senza controreazione globale, 6) 20.000 Hz con controreazione globale.

Per quanto riguarda le tensioni alternate in bassa frequenza si vede che i valori pratici sono poco diversi da quelli ottenuti con il calcolo, infatti gli 8 Watt reali sono ottenuti con 64 V sui catodi e 75 V sulle griglie. Dunque per ottenere questa potenza dalle EL86 basta una tensione in griglia di 11 V.

Senza controreazione totale la potenza di 8 W si ottiene con una tensione in entrata di 0,45 V eff.; con la controreazione occorre invece una tensione di 1 V. Un tasso di controreazione così piccolo (7 dB) farà senz'altro sorridere gli appassionati delle forti controreazioni che arrivano fino a 30 dB, tuttavia esso è sufficiente per correggere il leggero arrotondamento degli spigoli che si manifesta con un segnale rettangolare a 20 kHz (fig. 11) e siamo pure sicuri che molti circuiti invidieranno la stabilità di questo amplificatore.

Amplificatore numero due: 20 W.

Lo schema generale si vede nella fig. 12.

Gli elementi sono gli stessi del caso precedente ma il funzionamento è diverso.

I due circuiti di alta tensione si sono scambiati di posto, il ritorno a massa è fatto con AT1. Il circuito AT2 si trova quindi ad un potenziale più alto, perchè viene a trovarsi in serie con il primo.

Anche in questo caso bisogna stare attenti a non collegare a massa l'avvolgimento **bb** destinato al riscaldamento del filamento della raddrizzatrice EZ1. Siccome questo avvolgimento alimenta anche le due ECC82 è possibile collegare il punto di mezzo del potenziometro al + AT1. In questo modo la tensione fra catodo e filamento della valvola non supera 390 V che sono

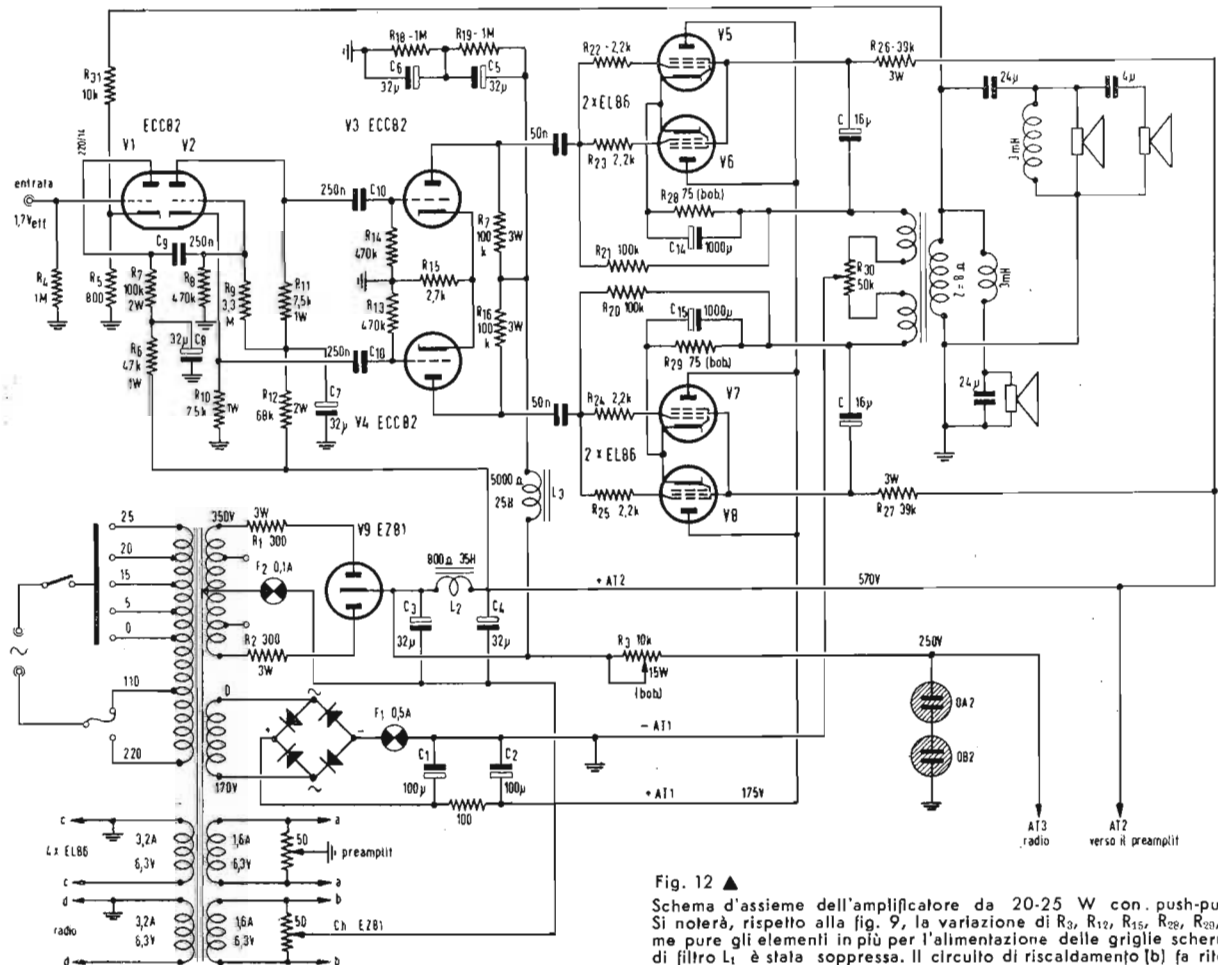



Fig. 12 ▲

Schema d'assieme dell'amplificatore da 20-25 W con push-pull di pentodi. Si noterà, rispetto alla fig. 9, la variazione di R_3, R_{12}, R_{15}, R_{28}, R_{20}, C_{12}, C_{13}, come pure gli elementi in più per l'alimentazione delle griglie schermo. La bobina di filtro L_1 è stata soppressa. Il circuito di riscaldamento (b) fa ritorno a + AT1

inferiori al limite ammesso di 500 V.
Questa disposizione del circuito di alimentazione permette di far funzionare le EL86 come pentodi, attraverso delle resistenze da 39 kΩ che abbassano la tensione a 560 V. Le griglie schermo sono accoppiate ai catodi per mezzo di condensatori da 16 μF in modo da portarle alla stessa tensione alternata. Per questi condensatori basta un isolamento da 250 a 350 V.
Poichè l'impedenza di entrata è più alta con il montaggio a pentodo che non con quello a triodo, l'accoppiamento fra il driver e il push-pull finale si può effettuare con dei valori più bassi: 50 μF e 100 kΩ assicurano una costante di tempo sufficiente.
L'assorbimento totale di corrente anodica sale a 250 mA, perciò si è dovuto eliminare la bobina L_1 che era stata prevista solo per 200 mA. Tuttavia non si è notato nessun rumore di fondo. Occorre inoltre assicurarsi che il trasformatore di uscita possa sopportare una corrente continua di 125 mA. Non si deve avere alcuna preoccupazione con il Partridge che è previsto per 180 mA.
La resistenza di catodo del driver è stata portata a 2,7 kΩ per aumentare la polarizzazione e per potere impiegare una maggiore tensione in entrata. L'amplificazione diminuisce leggermente, ma aumenta la tensione continua effettiva sulle placche e la tensione in uscita è più alta.
Per una potenza di 20 W sul secondario del trasformatore di uscita (chiuso su 8 Ω) si hanno le seguenti tensioni:
Catodi EL86: 2 × 97 V effic.
Griglie EL86: 2 × 103,5 V effic.
Griglie del driver: 2 × 9,5 V effic.
Griglie dell'invertitore: 10,6 V effic.
Griglie d'entrata: 0,7 V effic. senza controreazione.
Con controreazione la tensione in entrata diventa 1,7 V effic., valore che non è molto alto perchè la maggior parte dei preamplificatori può arrivare a 2 V. Per ottenere una amplificazione maggiore nel primo stadio si potrebbe utilizzare una mezza ECC83 mantenendo la ECC82 come invertitrice con i due triodi disposti in parallelo (fig. 13a).
Questa disposizione permette di dividere per due la resistenza interna dell'invertitore ed allora le resistenze del carico possono essere abbassate ad un valore che corrisponde alla polarizzazione, per esempio 3,3 kΩ. Ma è veramente necessaria questa complicazione?
Un invertitore di Schmitt, con una sola ECC83, potrebbe forse offrire una soluzione più elegante (fig. 13b); infatti con l'alta tensione che si ha a disposizione si potrebbe superare una amplificazione di 20. Però per ottenere una polarizzazione corretta si avrebbero delle altre difficoltà: la griglia non può infatti essere portata ad una tensione positiva a meno di non inserire un altro condensatore di isolamento nel circuito di entrata. Sarebbe piuttosto preferibile collegare il ritorno del catodo a una tensione negativa da 30 a 100 V, per esempio raddrizzando in senso conveniente la corrente dell'avvolgimento AT1. Ma allora occorrerebbe un altro elemento raddrizzatore. E' per questo che forse conviene mantenere lo schema di assieme della fig. 12, oppure ricorrere allo schema della fig. 13a.
Abbiamo quindi visto quanto sia facile passare dalla soluzione da 8 W a quella da 20 W. Noi personalmente, dopo avere constatato praticamente la possibilità di questo trasformatore, siamo ritornati alla prima soluzione che garantisce un ascolto piacevole e veramente di alta fedeltà anche nei punti più critici di dinamica orchestrale.

Appendice: montaggio delle EL86 come pentodi.

Il funzionamento delle ELB6 come pentodi si può anche ottenere a partire dalla stessa sorgente di tensione, isolando le griglie schermo con delle induttanze di valore elevato secondo lo schema della fig. 14, nella quale si vedono anche dei condensatori che concorrono a mantenere queste griglie alla stessa tensione alternata di catodi. Naturalmente per ottenere i 30-40 H necessari occorrono delle bobine molto voluminose, ma poichè la corrente è abbastanza bassa si può arrivare ad una soluzione accettabile usando delle bobine di dimensioni pari a quelle di un normale trasformatore di uscita. La resistenza di ciascuna bobina può arrivare a 1000 Ω senza inconvenienti.
Per esempio con una induttanza di 40 H e una resistenza di 1000 Ω la impedenza a 30 Hz è di circa 8000 Ω quindi ancora abbastanza alta rispetto al carico del push-pull ed i risultati sono più che soddisfacenti. E d'altronde è abbastanza facile raggiungere dei valori di 50-60 H.
Facciamo inoltre notare che l'aumento di peso e di ingombro è in parte compensato dalla eliminazione della bobina L1 che diventa completamente inutile.
I condensatori di disaccoppiamento C16 e C17 hanno un valore di 50 μF ed una reattanza che è completamente trascurabile rispetto a quella degli altri elementi anche alle frequenze più basse. ■

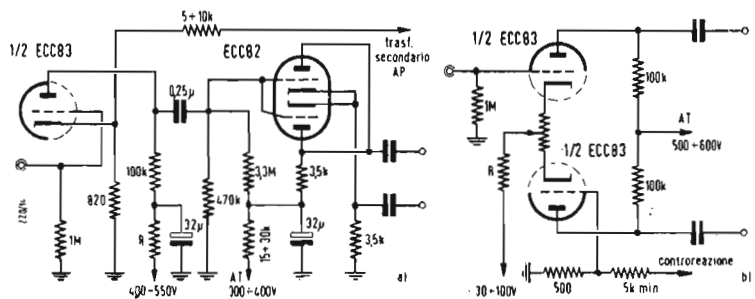



Fig. 13 ▲

Due proposte per lo stadio di entrata per ottenere una maggiore amplificazione di tensione. In 13 a) si ha un primo stadio con una mezza ECC83 ed un invertitore con una ECC82 avente i due triodi in parallelo, ciò che permette di diminuire il carico a 3-4 kΩ, perchè la resistenza interna della valvola viene divisa per due. In 13b) si ha l'invertitore Schmitt, che utilizza una ECC83 ma che ha bisogno di una tensione negativa di -30, -100 V per potere polarizzare convenientemente il catodo. R ha un valore compreso fra 47 kΩ e 100 kΩ a seconda della tensione disponibile.

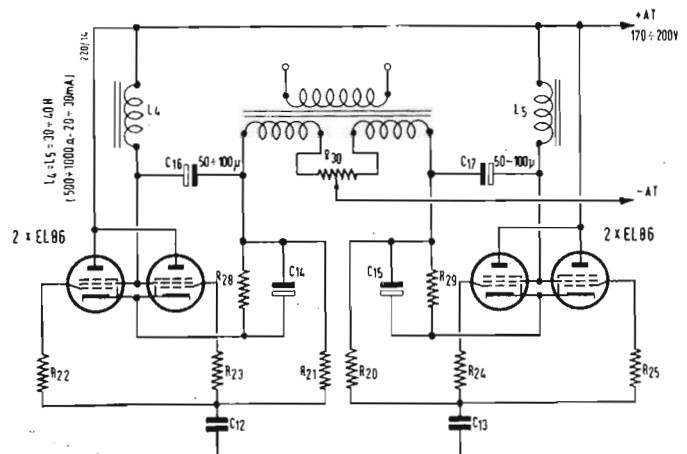



Fig. 14 ▶

Le EL86 possono essere montate come pentodi alimentando le griglie schermo con delle induttanze di valore elevato o disaccoppiate con delle grosse capacità.

Riassunti delle conferenze tenute al festival dell'alta fedeltà di Parigi

a cura
di G. POLESE

da «Revue du son» - N. 73

I. - FISICA E FISIOLOGIA DELL'ASCOLTO
di André Didier

Questa prima conferenza apre il ciclo delle comunicazioni relative ai problemi ed alle soluzioni della riproduzione del suono in alta fedeltà ed in stereofonia.

Ecco dapprima una breve rassegna delle tappe compiute dalla tecnica della registrazione e della riproduzione del suono.

Young 1807: scrittura delle vibrazioni sonore sul nerofumo.

Leon Scott de Martinville 1857: fonoautografo.

Charles Cros 1877: comunicazione alla Académie des Sciences descrivente un processo per l'incisione di un solco sonoro trasparente con il fonoautografo. Il solco permetteva la riproduzione del suono con uno stilo che comandava una membrana.

Edison 1877: brevetto sui metodi teorici per la registrazione e riproduzione del suono.

Edison 1878: presentazione del suo fonografo.

Charles Cros 1878: brevetto sui nuovi sistemi di fonografia, descrizioni di tre sistemi di incisione: 1) solco ondulato in profondità; 2) solco ondulato trasversalmente; 3) solco lineare semplice curvo o rettilineo.

Clément Ader 1881: trasmissione stereofonica di una rappresentazione dell'Opera di Parigi attraverso linee telefoniche.

Edison 1888: perfezionamento del fonografo, comando elettrico, incisione su cilindro di cera.

Charles Cros 1890: grammofono Berliner costruito sui principi enunciati nel 1878.

Pathé 1900: lancio commerciale della macchina parlante.

Poulsen 1900: sistema magnetico per la registrazione e riproduzione di segnali.

Poi in questi ultimi sessanta anni, il progresso dell'elettroacustica ci ha permesso di registrare e riprodurre dei suoni per via elettrica, di duplicare fedelmente gli originali; ci ha portato la tecnica dei dischi microsolco, ha messo a punto dei sistemi magnetici.

L'ascolto del primo fonografo di Edison a foglia di stagno, del fonografo di Pathé del 1900 e quello di un recente disco microsolco ci permettono di apprezzare esattamente gli enormi progressi compiuti in ottanta anni.

L'orecchio in tutti questi anni non è affatto variato. Esso rimase così sorpreso alla prima audizione del fonografo di Edison alla Académie des Sciences nel 1878, che uno degli accademici abbandonò la seduta, pensando di essere vittima della farsa di un ventriloquo.

L'orecchio fu sempre soddisfatto di tutti i successivi perfezionamenti della macchina parlante ma divenne via via sempre più esigente e l'alta fedeltà e la riproduzione stereofonica ne sono una prova.

Per potere quindi avere una idea esatta dei problemi che si hanno nella riproduzione del suono occorre studiare a fondo le caratteristiche fisiche e fisiologiche dello orecchio.

Fisiologia dell'ascolto

L'orecchio è un organo molto complesso che pone alla fisiologia dei problemi che non sono ancora stati risolti. La trasmissione sonora consiste nella trasformazione dell'energia dello stimolo fisico in un impulso nervoso. Questa trasformazione avviene nell'orecchio interno.
La trasmissione del suono si serve di tutte e tre le parti dell'orecchio: l'orecchio esterno con il suo padiglione ed il suo condotto uditivo che termina con il timpano; l'orecchio medio con il suo sistema ossiculare; l'orecchio interno pieno di liquido e provvisto di membrane sulle quali trovano posto gli organi sensibili.
L'onda sonora che proviene dallo stimolo fisico passa dal mezzo gassoso a quello liquido.
L'orecchio medio è sostanzialmente un trasformatore che permette di adattare correttamente le impedenze di questi due mezzi diversi.
La strada normale del suono è la seguente: le onde aeree vengono raccolte dal padiglione che ha un ruolo importante nell'apprezzamento della direzione del suono.
Le variazioni di pressione imprimono al timpano delle vibrazioni la cui ampiezza è dell'ordine del micron per i suoni di intensità media. Per i suoni sulla soglia di udibilità l'ampiezza è dell'ordine di 0,002 millimicron (inferiore alle dimensioni delle molecole), l'orecchio è quindi uno strumento di estrema sensibilità.
La catena degli ossicini assicura una perfetta trasmissione fra il mezzo aereo limitato dal timpano ed il mezzo liquido limitato dalla membrana che chiude la finestra ovale. Il mezzo liquido che riempie la chiocciola ed i tre anelli semicircolari trasmette a sua volta le vibrazioni alle cellule dell'organo del Corti, nel quale le fibre della membrana base hanno probabilmente una funzione di risonatori.
Una seconda membrana, quella della finestra rotonda, vibra in opposizione di fase rispetto a quella della finestra ovale in modo che il liquido dell'orecchio interno possa lavorare a volume costante.
La curva della soglia di udibilità rappresenta il valore della pressione acustica appena percettibile in funzione della frequenza. Questa soglia corrisponde pressapoco ad una pressione di $2 \cdot 10^{-4}$ dine/cm^2 (barie) ossia di 20 μN/m^2 per le frequenze da 2000 a 4000 Hz. Invece la soglia del dolore che rappresenta la pressione che inizia a provocare dolore ha un valore di circa 200 dine/cm^2.
Per la frequenza di 1000 Hz il campo che va dalle pressioni appena percepite a quelle ancora tollerate ha un rapporto di 10^6 quindi il rapporto fra le potenze estreme ha un valore di 10^{12}.
Questo rapporto così elevato e la legge di Weber-Fechner che descrive la variazione della sensazione in funzione dell'intensità hanno reso necessario l'impiego delle notazioni logaritmiche.
Se due entità I_1 e I_2 corrispondono, per dei suoni sinusoidali, a due pressioni acustiche P_1 e P_2 tali che

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^2$$

si dice che questo rapporto ha per logaritmo un numero puro che si esprime in bel (B).
In pratica si utilizza di più il suo sottomultiplo decimale, il decibel, definito dalla relazione

$$10 \log \frac{I_1}{I_2} = 20 \log \frac{P_1}{P_2} \text{ decibel (dB).}$$

Quindi fra i suoni estremi ammessi dall'orecchio umano esiste un rapporto di circa 120 dB, almeno per un ascoltatore medio alle frequenze di 1000 Hz.
A titolo di confronto vi preghiamo di cercare di immaginare il rapporto fra un treno da 1000 tonn. e un granello di polvere, oppure il rapporto fra la distanza Milano-Messina e 1 micron.
Solo allora riuscirete forse ad avere una idea della estrema finezza ed elasticità dell'orecchio, il quale ha la capacità d'intendere dei suoni che variano in un rapporto da 1 a 1000 miliardi, conservando un potere di discriminazione differenziale di circa il 10 %.
La sensibilità dell'orecchio è una funzione della frequenza, il limite superiore è variabile, anche da individuo ad individuo, ed è circa sui 20.000 Hz per i giovani a sui 12-15.000 Hz per gli adulti.
Si ammette generalmente che la frequenza di 30 Hz sia ancora ben percepita, per le frequenze più basse si percepiscono solo dei colpi ritmici corrispondenti alle sovrapressioni. La legge fisico-fisiologica di Weber-Fechner dice che la sensazione sonora è proporzionale al logaritmo dell'intensità: $S = K \log I$.
Per i livelli bassi, il livello fisiologico decresce molto più rapidamente del livello fisico.
Per le frequenze alte e per quelle basse il livello fisiologico, per un determinato livello fisico, è molto più basso che per le frequenze medie, ne risulta che una modifica del livello sonoro altera anche il timbro dei suoni stessi, perchè agisce in modo differente sulle intensità fisiologiche dei suoni componenti.

Ascolto biauricolare

L'ascolto naturale con due orecchi presenta rispetto all'ascolto con un solo orecchio un notevole aumento dell'intelligibilità, esso permette infatti di apprezzare la direzione dei suoni per mezzo della diffrazione delle onde acustiche attorno al profilo della testa.
Per i suoni acuti che hanno una lunghezza d'onda piccola, rispetto alle dimensioni della testa, l'individuazione della direzione è dovuta soprattutto alle differenze di intensità con cui i suoni arrivano ai due orecchi.
Invece per i suoni bassi che hanno una lunghezza d'onda grande rispetto alle dimensioni della testa, si ha una differenza di fase (e quindi di tempo) fra i suoni che arrivano ai due orecchi.

II. - LA RIPRODUZIONE DEL SUONO
di M. R. Lafaurie

Questa esposizione che faceva seguito a quella di M. Didier dedicata allo studio della fisiologia dell'ascolto è stata in realtà una serie di riflessioni ispirate dal tema dell'alta fedeltà e dal desiderio insito nella maggior parte degli uomini di godere delle combinazioni sonore piacevoli all'orecchio, piacevoli in se stesse (aspetto sensitivo dei piacere sonoro) o piacevoli per la loro successione nel tempo (aspetto spirituale dello stesso piacere sonoro, confronta su questo argomento la dedica del Klavier Übung di Bach).
L'Alta Fedeltà per molti significa solo illusione della realtà, ma chi dice illusione suppone anche la realtà e l'essere pensante che la crea. L'ascoltatore è parte integrante della catena di riproduzione come il disco, il pick-up, l'amplificatore, l'altoparlante e l'ambiente.
Si è creduto di potere arrivare all'illusione perfetta ricostruendo esattamente le pressioni sonore che si sarebbero prodotte al livello degli orecchi dell'ascoltatore nella sala da concerto. Ideale questo inaccessibile e del resto insufficiente, perchè è stato dimostrato che l'ascoltatore può trarre maggiori informazioni da una esplorazione del campo sonoro dell'ambiente (con piccoli movimenti della testa) che da una semplice percezione delle pressioni sonore esistenti in un punto fisso dell'ambiente.
In realtà esiste ancora una grande ignoranza per quanto riguarda il processo mentale dell'ascolto.
Nessuno sa ancora in quale modo gli impulsi elettrici trasmessi al cervello possono trasformarsi in sensazioni estetiche. In generale l'ascoltatore conosce cosa sta ascoltando, egli non desidera di avere delle nuove informazioni da uno spartito che conosce già bene; egli cerca qualcos'altro e noi non sappiamo ancora come riesca a trovarlo.
La ricerca dell'illusione presuppone una complicità da parte dell'ascoltatore, cioè la costruzione di una barriera mentale che permetta di non tener conto delle inevitabili imperfezioni. Dall'efficacia di questa barriera dipendono i nostri bisogni per quanto riguarda la tecnica dell'alta fedeltà. Sin dall'inizio delle prime riproduzioni sonore si è sempre raggiunta l'illusione. Nel 1908 un avviso pubblicitario sfidava a trovare una qualsiasi differenza fra il cantante reale e la sua riproduzione con il grammofono.
Le barriere mentali avevano allora una potenza enorme. Il progresso tecnico le ha poi via via indebolite. E non è facile ricostruire una barriera abbattuta una volta.
Secondo l'oratore un impianto di riproduzione sonora merita l'appellativo di alta fedeltà solo se non eccita le allergie acustiche degli ascoltatori. Un apparecchio commerciale è soddisfacente se è provvisto di regolazioni molto efficaci e molto elastiche che possano soddisfare le allergie acustiche di un gran numero di individui.
Tutti gli apparecchi di riproduzione sonora sono ancora molto lontani dalla perfezione, i loro difetti sono ancora numerosi, l'importante è che essi non possiedano quei difetti che non possono essere sopportati dallo ascoltatore che deve vivere in loro compagnia.
L'evoluzione della tecnica della riproduzione tende ad esigere una sempre minore complicità all'ascoltatore. Dopo i sistemi monofonici con i quali l'ascoltatore doveva ricostruire completamente lo spazio, ecco ora la stereofonia che permette la ricostruzione dello spazio con uno sforzo molto minore e con il massimo piacere specialmente per coloro che sono allergici per natura. Facciamo notare fra parentesi che lo spazio sonoro musicale fittizio è diverso dallo spazio reale nel quale si svolge la nostra vita fisica.
Ma questa è solo una tappa. Per arrivare alla meta c'è ancora una conquista da fare: riprodurre lo spazio sonoro completo di riverberazione.

III. - LA REGISTRAZIONE MAGNETICA E' UNA SOLUZIONE PER I PROBLEMI DELL'ALTA FEDELTA'
di M. F. Gallet

I moderni procedimenti di registrazione hanno ormai raggiunto una qualità tale che è diventato difficile apprezzare il loro grado di fedeltà. Il tecnico crede di poter misurare la fedeltà con un certo numero di misure fisiche, l'artista preferisce invece fidarsi del proprio orecchio. A questo scopo sarebbe augurabile poter stabilire una specie di dizionario acustico che riportasse la corrispondenza fra certi fenomeni fisici misurabili come: intermodulazione, rumore di fondo, fruscio, ecc. e le corrispondenti sensazioni uditive.
Uno dei migliori sistemi per valutare la qualità di una catena di registrazione e di riproduzione è quello di realizzare una copia di una buona registrazione originale e di confrontarla con l'originale. Se la catena è fedele, la copia risulta identica all'originale. Un vantaggio particolare di questo metodo è che esso permette di amplificare a volontà i difetti della catena realizzando un gran numero di copie in cascata.
Se l'esperienza è fatta in buone condizioni si traggono le seguenti conclusioni: La prima copia non è discernibile dall'originale; la terza e la quarta rimangono di qualità accettabile, al di là di questo limite i difetti appaiono sempre più rapidamente, i più frequenti sono il rumore di fondo e l'alterazione degli acuti che deriva dall'accumulo delle variazioni rapide di velocità.

L'esperienza delle copie permette di valutare anche la qualità delle registrazioni magnetiche. Si può in particolare apprezzare la loro grande elasticità di fronte ai sovraccarichi. Una surmodulazione di 6-10 dB dà una distorsione sensibile ma non molesta, una surmodulazione di 20 dB non dà luogo ad un rumore brutale.
L'ascolto dei rumori di fondo e dei rumori di modulazione rivela delle sensibili differenze fra i vari tipi di nastri magnetici. Le cause di queste differenze vanno ricercate nelle particolarità dei metodi e delle attrezzature utilizzate nella fabbricazione dei nastri.
Concludendo si può dire che il procedimento di registrazione magnetica ha ormai raggiunto una perfezione tale da renderlo il sistema ideale per la registrazione, non solo dei fenomeni sonori e musicali, ma anche di tutta un'altra categoria sempre più estesa di fenomeni fisici.

IV. - GLI ALTOPARLANTI ELETTRODINAMICI di M. G. A. Briggs

I mezzi possibili per trasformare una energia elettrica, prima in energia meccanica, e poi acustica, sono molto numerosi. In pratica sono stati provati con più o meno successo tutti i possibili principi fisici: altoparlanti magnetici ad armatura mobile in ferro dolce, a semplice ed a doppio effetto; altoparlanti piezoelettrici; altoparlanti elettrostatici semplici e push-pull; altoparlanti ionici; altoparlanti dinamici a nastro e a bobina mobile.
Fra tutti l'altoparlante a bobina mobile ed a diaframma conico resta ancora il vincitore della grande competizione, anche a dispetto delle previsioni pessimiste di coloro che, già qualche anno fa, ne preannunciavano la fine, di fronte all'offensiva dei riproduttori sonori elettrostatici a larga banda passante. Pur senza negare le qualità intrinseche di questi ultimi apparecchi, occorre riconoscere all'altoparlante elettrodinamico una robustezza, una facilità di impiego, una attitudine ad adattarsi a tutte le esigenze che possono venirgli imposte dalla tecnica e che mancano praticamente a tutti gli altri concorrenti.
Nel corso degli ultimi mesi sono stati realizzati dei grandi progressi nella costruzione degli altoparlanti; in particolare, per quanto riguarda le sospensioni.
L'adozione degli orli in poliuretano è stata apprezzata universalmente come un notevole miglioramento. Questa massa plastica possiede infatti il vantaggio di essere contemporaneamente elastica e senza risonanza propria: ciò si traduce in una migliore qualità della forma d'onda nei bassi, una curva di risposta più regolare nei medi e degli alti più piacevoli e più estesi.
Sono state create anche delle sospensioni più impermeabili e con una elasticità molto più lineare di quelle del passato.
Esse permettono di far lavorare l'altoparlante al di sotto della propria risonanza nominale senza aumento della distorsione. Per esempio un altoparlante che risuona a 40 Hz non dà alcuna distorsione a 30 Hz. Tuttavia questi altoparlanti sono convenienti solo per le frequenze inferiori a 1 kHz. Essi sono attualmente molto di moda negli Stati Uniti, dove essi vengono utilizzati, assieme ad altri alotparlanti per i medi e gli alti, chiusi in piccole custodie, in particolare per la formazione di complessi stereofonici relativamente poco ingombranti.

V. - CRITICA AUDITIVA DEGLI ELEMENTI DELLA RIPRODUZIONE SONORA di M. A. A. Moles

La conferenza di M. Moles aveva lo scopo di definire dal punto di vista scientifico l'esatto significato della nozione dell'Alta Fedeltà per un ascoltatore reale il quale non ha niente in comune con un soggetto di laboratorio acustico.
Si può definire l'Alta Fedeltà come l'assenza di infedeltà percettibili. Questa nozione si concretizza nella costruzione nel cervello dell'ascoltatore di una forma sonora p' (t) più o meno correlata alla forma sonora originaria p (t) delle variazioni della pressione istantanea dell'aria davanti al microfono. L'oggetto della conferenza è stato quello di sviluppare uno studio dei differenti tipi di distorsione che possono influire su questa forma, classificati partendo dalla rappresentazione tridimensionale dell'oggetto sonoro, livello **L**, altezza **H**, durata **t** e secondo la variabile indipendente che viene influenzata. L'autore ha ricordato la nozione di superficie delle distorsioni in ampiezza ed in frequenza ed ha insistito sulle distorsioni estrinseche e così pure sui rumori e sui parassiti che riducono la dinamica.
La conferenza comprendeva un grande numero di esempi di distorsione che costituiscono una vera teratologia sonora ottenuta con dei procedimenti svariati, che rappresentano essi stessi un catalogo completo dei mezzi che sono a disposizione dell'ingegnere per agire sulla materia sonora che gli è affidata per la trasmissione o la riproduzione. L'autore ha presentato pure gli ultimi risultati della macchina correttrice deli errori del diapason o gli errori di tempo che hanno una grande importanza nelle applicazioni del suono alla sincronizzazione, al doppiaggio, alla mescolazione.
Questa macchina è un maestro d'orchestra artificiale che completa l'orchestra artificiale rappresentata dal sintetizzatore elettronico della musica.
L'autore ha terminato la sua esposizione chiarendo quali sono le differenze fra l'orecchio ed il microfono. Lo orecchio è seguito da un complicato meccanismo di integrazione cerebrale sul quale si comincia solo ora ad avere qualche nozione e del quale le macchine parlanti come il Vocoder possono darne un'idea. E' a partire da queste analogie che si dovrà riprendere, su delle basi psicologicamente corrette, il problema dell'alta fedeltà, nei canali monofonico e stereofonico incaricati di trasportare una espressione sonora attraverso lo spazio o il tempo.

VI. - ALTA FEDELTA' E STEREOFONIA di M. J. M. Grenier

Devo confermare che il titolo della mia conferenza è stato abbastanza imprudente: non è facile spiegare a parole l'Alta Fedeltà e la Stereofonia, mettendo in rilievo gli elementi nuovi portati da quest'ultima. Ho cercato di rendere la mia esposizione comprensibile a tutti anche a chi non aveva una profonda conoscenza della tecnologia sonora.
Io ho sviluppato il mio punto di vista per quanto riguarda lo standard di qualità che sembra si voglia stabilire, dopo sei anni di alta fedeltà e di microsolco, ed ho insistito sul fatto che la stereofonia, più che la sola alta fedeltà, potrà assicurare il raggiungimento di questo standard. Il termine di « Alta Fedeltà » è stato così malmenato in questi ultimi tempi che sarà impossibile rivalutarlo senza sottoporlo ad una profonda trasformazione.
Per quanto riguarda la stereofonia ho sottolineato alcune indicazioni di utilità pratica frutto della mia esperienza personale.
Ritengo che la maggioranza degli ascoltatori abbia potuto, con l'aiuto di certe registrazioni di qualità eccezionali, avere una idea abbastanza esatta delle possibilità offerte all'Alta Fedeltà dalla nuova tecnica della stereofonia, anche tenuto conto della vastità della sala e della disposizione del pubblico.
Infatti molti ascoltatori mi hanno espresso tutto il loro entusiasmo e mi hanno pure scritto per confermarlo.
Evidentemente io non pretendo di avere passato in rassegna tutti i problemi. Ma d'altra parte si poteva farlo a soli sei mesi dalla nascita della stereofonia?

VII. - IL PROBLEMA DELLE CASSE ACUSTICHE E LA LORO INFLUENZA SULLA CURVA DI RISPOSTA DEGLI ALTOPARLANTI NEL CAMPO DEI BASSI di M. J. Léon

Con una rapida esposizione l'oratore dimostra che l'altoparlante deve essere sempre montato o su uno schermo o in una custodia.
Egli cita poi alcuni dei dispositivi usati normalmente: la custodia chiusa, le trombe esponenziali caricate anteriormente o posteriormente, i labirinti ed i bass-reflex.

Egli insiste in particolare su quest'ultimo tipo che gode ancora il massimo favore presso il pubblico. Tuttavia riconosce che il bass-reflex ha il difetto di portare qualche volta ad una propria colorazione del registro dei bassi. Essa è dovuta di solito ad un tono che appare ad una frequenza che varia da 80 a 120 Hz secondo i modelli.
Si può ottenere una regolarizzazione della curva di risposta a queste frequenze con l'accoppiamento di un risuonatore esterno alla custodia stessa. Una esperienza ha permesso agli ascoltatori di verificare l'esattezza della teoria e di rendersi conto che il fenomeno poteva essere tradotto in grandezza elettrica ed osservato su un voltmetro.
Questa esperienza è servita come partenza per la realizzazione di un bass reflex a smorzamento variabile con una seconda cavità risonante in opposizione di fase per le frequenze incriminate.
Nel corso di una seconda esperienza presentata con una custodia costruita su questo principio, l'assistente ha potuto seguire la deformazione di una fiamma usata come controllo e di rendersi conto che lo smorzamento introdotto in questo modo dipendeva dall'accoppiamento intrinseco delle due cavità e che non era più funzione delle resistenze supplementari fisse, come lo si era realizzato fino ad ora.
Uno dei vantaggi del sistema è il miglioramento della qualità di riproduzione in regime transitorio.

VIII. - CRITERI TECNICI DELL'ALTA FEDELTA' E SPIEGAZIONI SULL'INCISIONE E LA LETTURA DEI DISCHI STEREOFONICI
di M. G. Slot

Una riproduzione si può chiamare di Alta Fedeltà se le distorsioni lineari e non lineari, il rumore di fondo, il fruscio e le deviazioni nella riproduzione dei transitori sono tutti al di sotto della soglia di udibilità.
Questa definizione richiede un livello sonoro massimo di 95 dB ed anche di 105 dB al di sopra di 10^{-16} W/cm^2 o una potenza acustica rispettivamente di 1,4 e 12,6 W/m^3 della sala di riproduzione, in dipendenza del tipo di musica da riprodurre e nel caso che la sala stessa possegga un tempo di riverberazione ottimo. Se i « fortissimi » sono riprodotti ad un livello ridotto, l'effetto ne perde molto in brillantezza.
Questo livello deve essere ottenuto senza distorsioni sensibili. Tenendo conto della composizione completa del segnale musicale, si può calcolare utilizzando le curve di mascheramento di Wegel e Lane, che si può ammettere un tasso di intermodulazione massimo del 2 % ed una distorsione non lineare armonica massima dello 0,5 %; risultati questi confermati dall'esperienza.
Una analisi delle gamme sonore degli strumenti musicali dimostra che si ha una sufficiente riproduzione dei bassi fino a 30-40 Hz. Per evitare degli effetti secondari come dei suoni troppo appuntiti o delle accentuazioni del rumore di fondo, è perciò desiderabile allargare la curva di risposta fino ad almeno una ottava al di sopra del limite di percezione, cioè fino ad almeno 32.000 Hz. All'interno di questi due limiti, delle deviazioni anche graduali di 3 dB possono influenzare la caratteristica di uno strumento. E' inoltre importante far notare che un effetto di risonanza parallelo in un elemento della catena non può essere compensato da un elemento risonante serie in un'altro punto della catena senza avere delle ripercussioni nella riproduzione dei transitori.
La stereofonia non è più disturbata da un inconveniente proprio della monofonia che si può chiamare distorsione per variazione delle armoniche, ammesso che la diafonia resti inferiore a circa 25 dB. Si può calcolare che per mantenere questo valore l'angolo che l'ago fà con il disco deve essere di 90° ± 1°30'. Un sollevamento del braccio o un errore di tracciatura hanno una influenza molto bassa sulla diafonia, anche se i calcoli non tengono conto delle deformazioni elastiche del disco. L'angolo fra le due facce dello stilo non ha molta importanza per la diafonia.
La distorsione nella riproduzione dei dischi stereofonici può essere ridotta impiegando un ago con una punta a raggio di curvatura ridotto. Il limite inferiore di questo raggio è di circa 12 micron per tenere conto della deformazione plastica. L'uguaglianza dei due elementi di lettura stereofonici, per quanto riguarda la curva di risposta, può essere ottenuta facilmente.

IX. - DIFESA DELLA RIPRODUZIONE SONORA CON UN UNICO ALTOPARLANTE ACUSTICAMENTE CARICATO CON UNA TROMBA ESPONENZIALE
di M. D. M. Chave

La riproduzione dei suoni musicali complessi suppone non solo la riproduzione delle frequenze fondamentali ma anche quella delle loro armoniche che devono essere riprodotte nelle loro esatte relazioni temporali. Lo spettro sonoro di una nota di contrabbasso, la cui fondamentale è dell'ordine di 50 Hz, è superiore ai 5000 Hz. Un metodo di uso normale è quello di frazionare tutta la gamma sonora in due o tre tronconi e di affidarli separatamente a degli altoparlanti speciali: per esempio un elemento da 38 cm o woofer con un grosso magnete ed un diaframma pesante per i bassi fino a 500 Hz, un elemento da 21 cm per i medi e gli alti inferiori ai 3000 Hz, un elemento di diametro più piccolo ancora (7-10 cm) o a camera di compressione (tweeter) per le frequenze da 3 a 20 kHz. L'esperienza dimostra che, a causa delle diverse costanti di smorzamento di questi tre elementi, il tweeter ha già smesso di vibrare quando il woofer è ancora all'inizio del suo movimento.

La soluzione ideale è da ricercarsi in un unico altoparlante studiato per la riproduzione di tutte le frequenze da 20 a 20000 Hz, avente un diametro relativamente piccolo ed efficacemente accoppiato all'aria ambiente per mezzo di un carico acustico. Gli altoparlanti costruiti dalla ditta inglese Lowther sono derivati dagli studi di Voigt che fu uno dei pionieri della elettroacustica. Il problema essenziale è quello di riuscire a muovere con precisione una leggera bobina con un potente magnete capace di produrre un campo magnetico molto alto nel suo interferro. I magneti degli altoparlanti « Lowther » sono opera personale di M. Chane (17.000 Oersted nel caso del modello PM6 e 22.000 Oested nel caso del modello PM2). La bobina mobile comanda un diaframma conico con un orlo in poliuretano trattato al silicone di 17 cm di diametro ed un secondo cono interno più piccolo; la maggior parte della cavità di questo ultimo è occupata da un corpo ovoidale solidale con il nucleo chiamato equalizzatore; ed avente una triplice funzione: opporsi alle interferenze fra le onde sonore emesse dalle diverse parti del cono interno, caricare acusticamente quest'ultimo per aumentarne la rigidità e sopprimere le sue vibrazioni parziali, costituisce infine con il cono interno un padiglione approssimativamente esponenziale capace di ricuperare l'energia emessa dalla bobina mobile al di sopra di 10 kHz.

Solo la tromba costituisce un carico acustico conveniente per un diaframma di piccolo diametro. Il grande vantaggio della tromba è quello di fornire un carico acusticamente resistivo a tutte le frequenze per le quali è efficace, vantaggio che non è proprio nè della custodia chiusa nè del bass-reflex. Nel sistema completo degli altoparlanti Lowther, la parte posteriore del diaframma è caricata con una lunga tromba ripiegata che abbassa la frequenza di risonanza dell'altoparlante verso i 30 Hz e che ssicura la riproduzione dei suoni compresi fra 20 e 200 Hz senza esigere una grande ampiezza al movimento della bobina mobile. La parte anteriore del diaframma è caricata con una seconda tromba più corta che può arrivare a 3 kHz, in unione con il diaframma da 17 cm. Il piccolo diaframma interno estende la gamma delle frequenze riprodotte fino a circa 10 kHz ed il ricupero delle vibrazioni della bobina permette di superare i 20 kHz. Un apparecchio più semplice, noto con il nome di Acousta, è provvisto di un carico acustico a tromba ripiegata solo sulla parte posteriore del diaframma che irradia direttamente verso l'avanti i medi e gli alti. Una opportuna determinazione del volume d'aria previsto per la parte posteriore del diaframma permette di conservare una sufficiente simmetria fra i carichi acustici delle due facce del diaframma. ■

PARAGONI DI HI - FI

di J. Dewèvre

da la «Revue du Son» N, 73

a cura del Dott. Ing. G. BALDAN

al Salone dei pezzi staccati al Festival Internazionale dell'Alta Fedeltà e della Stereofonia

La parola « paragone » intesa nel senso di « confronto fra tesi diverse » è perfettamente qualificata per definire queste due manifestazioni internazionali di elettronica ed elettroacustica, tenutesi recentemente a Parigi.

Non esito a parlare di tesi per quanto riguarda i giudizi sulla qualità in Alta Fedeltà e più ancora nella sua nuova estensione, la stereofonia, perchè essi sono ancora molto soggettivi (R. Lafeurier ha molto insistito nella sua relazione al Palais d'Orsay sulla necessaria complicità dell'ascoltatore per ottenere l'illusione desiderata). Basta infatti ricordare solo il problema della più conveniente disposizione da dare agli altoparlanti negli impianti stereofonici. Si sa che la scuola inglese ricerca una radiazione pluridirezionale (altoparlante diretto verso l'alto con cono riflettore per gli alti - idea questa ripresa ed eccellentemente realizzata da un costruttore francese noto per i suoi studi sulle casse acustiche) e si oppone alla pratica « ortodossa » che vuole invece una radiazione direttiva di certi tipi di riproduttori sonori per ottenere un punto di ascolto ottimo.

Il mio proposito non è quello di fare un'esposizione dettagliata di tutte le opinioni, pur così significative, ma di fermarmi sulle impressioni globali che possono essere suscitate da una rapida rassegna.

La regina del momento è evidentemente la stereofonia su disco. Tutti ne parlano diffusamente, ma ciascuno si guarda bene dal pronunciare un giudizio definitivo. Ciò significa dar prova di saggezza sia che si sia difensori o avversari del metodo. Da parte mia, dirò semplicemente che, poichè da qualche mese si hanno dei progressi considerevoli e continui, significa che il processo sta ancora cercando la propria strada.

Il problema veramente importante, di pick-up al livello della catena di riproduzione di qualità media, attende sempre una soluzione. Ma d'altra parte si può dire che esso abbia trovato finora delle soluzioni veramente inattaccabili, anche solo per gli apparecchi di lusso, nei quali la questione del prezzo è d'importanza secondaria? I lavori del professor Hunt in America e quelli di Barlow in Inghilterra e quelli di qualche altro, cominciavano, già prima della nascita del disco stereofonico, a gettare qualche lume sulle azioni di contatto fra l'ago e il solco di un disco di resina vinilica. Sembrava allora che dovesse stabilirsi la tendenza a ridurre il peso verticale sulla puntina a 2 o 3 grammi per una punta da 25 micron di raggio. Tutto ciò sembra ormai dimenticato ma non è detto che non se ne riparlerà.

Per quanto riguarda il « Salone dei pezzi staccati » che ha occupato una grande superficie (equivalente a quella della più popolare grande mostra di settembre, ma naturalmente con un minor numero di visitatori) e che mantiene integralmente il suo carattere di internazionalità (per esempio il reparto « valvole elettroniche » non lo era ancora l'anno scorso) possiamo ricordare con soddisfazione due tendenze fondamentali:

— lo straordinario sviluppo del reparto « Elettroacustica » nel seno delle specializzazioni, sviluppo questo che testimonia lo sforzo congiunto dei francesi per raggiungere certi paesi stranieri. Forse voi non sapete che l'elettroacustica domestica è la sola a segnare un progresso normale, mentre la radio è in regresso e la televisione è stazionaria;

— il carattere sempre più professionale dei componenti di base, dovuto alla sempre maggiore influenza di norme generalmente accettate (ispirate soprattutto dalla standardizzazione industriale) ed alle esigenze del dilettantismo sempre più preparato e ciò particolarmente in bassa frequenza.

I circuiti stampati si impongono progressivamente, perchè hanno dei vantaggi che superano di molto i difetti; ma si attende ancora l'applicazione dei diodi al silicio agli alimentatori e quella dei transistori ai preamplificatori. La Francia non ha niente da invidiare agli stranieri per quanto riguarda i microfoni; le industrie nazionali dei magnetofoni permettono di soddisfare la maggior parte dei bisogni ed è facile trovare senza troppa fatica tutti i componenti necessari per la costruzione di un buon amplificatore di qualità. D'altra parte se si trova una vera abbondanza di apparecchi fonografici (pick-up e giradischi) di qualità media è difficile trovare sul mercato francese del materiale di gran classe, a parte qualche rara eccezione.

Il primo Festival parigino dell'Alta Fedeltà e della Stereofonia, impostato con uno stile derivato direttamente dalle « Audio-Fairs » anglosassoni, ma con alcune varianti che costituiscono certamente un progresso, è stato realizzato senza economia di mezzi.

Esso si è tenuto nello spazioso e lussuoso Palais d'Orsay in un quadro incantevole sulle rive della Senna, proprio di fronte alle Tuilleries e ad esso sono stati invitati tutti gli amatori di musica che hanno potuto apprezzare con vivo piacere quanto avevano per loro preparato i tecnici della registrazione e riproduzione sonora.

Citiamo subito sei lodevoli iniziative del giovane Sindacato delle Industrie Elettroniche di Riproduzione e Registrazione (SIERE) il quale ha preso lo spunto dalla « Revue du Son » e dall'AFDERS che avevano organizzato, praticamente da soli, la Settimana dell'Alta Fedeltà nel 1957.

— E' stato distribuito un lussuoso e ben curato catalogo che conteneva oltre ad una ben fatta introduzione per i profani — senza frasi ditirambiche per la stereofonia — anche delle molto razionali proposte di normalizzazione in materia di registrazione. Tuttavia alcune di queste norme lasciano un po' perplessi, alcune stupiscono (come quella che fissa un diametro di 25

cm al minimo per il piatto del giradischi), altre sono poco chiare (per esempio il paragrafo dedicato alle irregolarità cicliche), alcune infine non si sa come potranno essere misurate (curva di risposta; ampiezze-frequenze di o degli altoparlanti fissata entro ± 6 dB da 50 a 10.000 Hz rispetto alla frequenza di 1 kHz, quando non si è ancora d'accordo sul modo di tracciare le curve di risposta globale di un insieme di più altoparlanti), o le cui misure potranno dar adito ad interminabili discussioni (per esempio la valutazione della distorsione di intermodulazione di un pick-up; in quanto eminenti autori hanno dimostrato che l'interpretazione esatta dei risultati è difficile ed aleatoria). Approfittiamo dell'occasione per attirare l'attenzione sull'errore linguistico di chi parla di « pressione verticale » (il valore massimo proposto è di 8 gr per una punta con raggio massimo da 22 a 27 micron) per indicare la forza con cui la puntina preme sul disco (si ha pressione quando si ha una forza per unità di superficie, ma non è questo il caso). Qualcuno non ha forse detto che per dettare delle norme all'alta fedeltà occorrerebbero delle capacità superiori a quelle umane?

— Un disco a tiratura ridotta, perfettamente inciso e stampato dalla Società Fonografica Philips. Devo riconoscere le sue qualità: l'ho ascoltato a casa mia senza distorsioni udibili e senza applicare nessuna disaccentuazione negli alti.

Questo disco nel quale una faccia è incisa monofonicamente e l'altra stereofonicamente era stato concepito per dare agli ascoltatori un testo comune; esso costituirà inoltre un ottimo ausilio per gli amatori dell'Alta Fedeltà che avranno così la possibilità di controllare la qualità dei loro apparecchi.

— Un interessante « Museo della macchina parlante » nel quale i pezzi più importanti (ed in perfette condizioni di funzionamento) erano un fonografo originale di Edison, di poco posteriore al 1877, funzionante a manovella e a foglio di stagno; ed una macchina di registrazione magnetica Marconi-Stille (proveniente dalle vecchie Poste parigine) che funzionava nel 1935 ed il cui nastro di acciaio conserva delle registrazioni di parole e di musica ancora nettamente udibili (un piccolo magnetofono moderno avente le stesse caratteristiche della macchina Marconi-Stille permetteva di apprezzare il cammino percorso in meno di cinquanta anni). Si può solo obiettare che questo museo temporaneo sia stato approntato con l'unico apporto delle collezioni del Conservatorio Nazionale delle Arti e dei Mestieri quando in Francia esistono altre collezioni nelle quali si sarebbe forse potuto trovare qualche pezzo raro. Io d'altra parte sono stato molto sorpreso da un trasduttore elettrodinamico costruito nel 1915 per scopi balistici, in seguito ai lavori di Dufour e di Huguenard. André Didier fece d'altra parte nel corso della sua conversazione una convincente dimostrazione di questa reale priorità rispetto ai brevetti di W. Rice e di E.W. Kellog (1925), del resto applicazioni dirette del brevetto concesso a Ernst Werner nel 1877 o di quello di Oliver Lodge (1898), il cui apparecchio originale è attualmente conservato nel museo inglese di South Kensington.

— Un ciclo di conferenze tecniche organizzate dal nostro direttore tecnico sotto l'insegna della massima libertà di espressione e riguardante i processi di registrazione e di riproduzione. A queste conferenze hanno partecipato sia gli specialisti e gli amatori, sia il grande pubblico. Vi presero parte: André Didier professore al Conservatorio Nazionale delle Arti e dei Mestieri, R. Lafaurie redattore capo della Revue du Son, Francois Gallet ingegnere in telecomunicazioni e direttore tecnico degli stabilimenti Belin, G.A. Briggs fondatore e direttore degli stabilimenti Wharfedale, Abraham André Moles, dottore in scienze, dottore in lettere, licenziato in psicologia, ingegnere acustico, Jean Marie Grenier, critico teatrale e produttore della Radio Televisione Francese, Joseph Léon, direttore generale della società Clipson, Gérard Slot, ingenere del reparto T.C. Informazioni della Philips di Eindhoven, D.M. Chave, direttore della ditta inglese Lowther Joseph Cordonnier, ingegnere del suono, delle Poste Francesi, pioniere francese della presa fono stereofonica.

Una importante partecipazione della Radio Televisione Francese, quasi a casa sua in questo festival, per il continuo interesse che essa ha sempre dimostrato per le trasmissioni sonore di qualità, in modulazione di frequenza, e per la stereofonia sperimentale. La R.T.F., come del resto la maggior parte degli organismi di radiodiffusione, sarà presto una delle maggiori fornitrici di suono stereofonico su scala domestica. Senza dubbio, quando saranno definiti i problemi della standardizzazione avremmo subito delle trasmissioni in stereofonia multiplex effettuate in M.F. e con una sola emettitrice. D'altra parte hanno già avuto luogo delle dimostrazioni sperimentali a tal proposito.

La R.T.F. aveva messo a punto un programma eccezionale che utilizzava i due emittitori parigini su 90,1 e 96,1 MHz. Di mezz'ora in mezz'ora essa alternava dei programmi monofonici a quelli stereofonici.

Purtroppo hanno potuto approfittarne solo gli amatori della zona parigina.

La partecipazione dell'accademia Charles Cros che abbellì in modo dignitoso le manifestazioni ufficiali del Festival (con il concorso della orchestra dei Gardiens de la Paix) rendendo pubblici i Palmarès del Grand Prix du Disque, un gran premio del disco, veramente eccezionale, sia per la sua inusitata ampiezza, sia per il fatto che per la prima volta venivano premiati dei dischi stereofonici.

Non so esprimere in modo adeguato la mia soddisfazione per la scelta dei locali: ampi spaziosi e arredati quasi come « appartamenti », che hanno offerto a ciascun espositore non solo una sala d'audizione priva di diafonia, ma anche una anticamera di attesa... e di documentazione. Insomma una formula molto più adatta, dal punto di vista dell'ambiente acustico e delle organizzazioni delle visite, delle Audio Fairs londinesi. La soluzione ottima in questi casi sarebbe però quella di potere riunire i vantaggi di una ampia presentazione di fronte ad un gran pubblico con quelli di una dimostrazione in un ambiente molto simile a quello in cui l'apparecchio sarà alla fine installato. Infatti in una esposizione come quella parigina, il curioso deve essere provvisto di una buona dose di pazienza e passare la maggior parte del suo tempo aspettando il proprio turno per entrare: ed il rendimento non è buono nemmeno per l'espositore che, anche impiegando il massimo sforzo fisico e nervoso possibile, non riesce a ricevere più di centocinquanta persone all'ora.

Cogliamo infine l'occasione per insistere sull'importanza del modo di eseguire le dimostrazioni. Per esempio (questa è una opinione personale) la presentazione di un impianto completo, costituito da elementi inglesi singoli, tutti di qualità superiore, mi è parsa molto meno concludente (e non solo a me) del più modesto complesso francese. La causa era da imputarsi solo al fatto che il disco 45-45 usato per la dimostrazione era difettoso o usato.

E d'altra parte ammiro molto lo autore della più soddisfacente dimostrazione, che ha utilizzato, senza avvertire gli ascoltatori, una incisione originale su disco neocera.

Quasi dappertutto un cattivo bilanciamento dei due canali guastava irrimediamilmente l'attrazione che avrebbe dovuto esercitare il processo stereofonico. D'altra parte non si può esigere dal personale tecnico commerciale delle ditte espositrici, una padronanza assoluta del materiale, quando si sta ancora discutendo teoricamente sulla disposizione ideale da dare ai riproduttori sonori e si sa che il dubbio potrà essere eliminato solo dopo lunghi esperimenti e dopo avere raggiunta una qualche standardizzazione sul modo di disporre i microfoni.

Sottolineiamo pure l'importanza di un testo di presentazione chiaro, conciso, ben fatto e... perchè no... avente anche una certa messa in scena. In quanto a quest'ultimo punto, ha avuto un'ottima idea quel costruttore che ha nascosto gli altoparlanti dietro una tenda leggera.

Nonostante il carattere nettamente

internazionale della manifestazione, la partecipazione francese era in maggioranza. Il fatto non ha niente di eccezionale, in quanto la questione importante era quella di accettare la competizione. Il concorrente più temibile era il materiale britannico, ma la produzione francese si è ben difesa. Qualunque possa essere l'atteggiamento del pubblico di fronte alla stereofonia (è bene dire che tutti i visitatori erano molto curiosi in proposito e che non desideravano altro che conoscere i segreti di questa nuova meraviglia), che può forse avere esercitata una certa concorrenza nei confronti di una tecnica ormai affermata, come l'Alta Fedeltà (qualcuno era arrivato persino a supporre che questo Festival, presentando al pubblico qualcosa di nuovo, avrebbe finito con il rovinare l'Alta Fedeltà); resta però chiaro un punto fondamentale: i costruttori francesi possono paragonare senza paura le loro creazioni ai migliori prodotti esteri.
Si devono realizzare certamente nuovi progressi, specialmente per quanto riguarda l'estetica esterna. Un parallelepipedo rettangolare, soprattutto se è perfettamente proporzionato, è bello, ma noi speriamo che nella nostra epoca si possa fare ancora di meglio. ■

Il complesso stereofonico Truvox

a cura di

ANTONIO MOIOLI

da «Tape Recording» Vol. 6 N. 3

Il registratore Truvox è un apparecchio inglese di concezione originale, adatto per riproduzioni ed incisioni stereofoniche.
E' munito di una testina doppia sovrapposta, e di una testina di cancellazione che agisce soltanto sulla pista superiore, cosicchè l'apparecchio può essere usato per riprodurre nastri stereofonici in modo convenzionale, oppure per registrare stereofonicamente su nastro vergine. Il complesso è suddiviso in due valigette di uguale aspetto: in una è contenuto tutto il meccanismo di registrazione ed il relativo amplificatore; la seconda contiene un amplificatore ed un altoparlante identici a quelli della prima, però manca della piastra di registrazione. Le due unità sono collegate l'una all'altra per mezzo degli appositi cavi forniti assieme all'apparecchio.
La valigetta con il meccanismo per il trasporto del nastro è piccola (40×22×35 cm), ma relativamente pesante (circa 17 kg.): infatti contiene tre motori e dei trasformatori abbondantemente dimensionati; inoltre il mobile è solidamente costruito, il che giova alle qualità acustiche del complesso. La seconda valigetta è considerevolmente più leggera. I comandi sono convenientemente disposti sulla piastra e su un lato dell'apparecchio principale: superiormente vi sono i tasti di arresto, registrazione e riproduzione, avanzamento rapido, riavvolgimento rapido e bloccaggio del nastro, nonchè un tasto a leva per l'avviamento del nastro.
Sul lato destro della valigetta vi sono i comandi di volume e di tono, e l'interruttore; ancora su questo lato vi sono gli ingressi per la radio e per il microfono. Sul lato sinistro sono presenti invece le uscite: una può essere usata per un altoparlante supplementare o per una cuffia, mentre la seconda è una uscita da collegarsi al secondo amplificatore, la quale non dipende dal regolatore di volume del registratore.
Il livello di registrazione è indicato da una valvola disposta in una nicchia sul fronte del mobile. Questa nicchia si illumina di luce diffusa quando viene acceso il registratore, e la luminosità dello schermo fluorescente della valvola è sufficiente per essere vista anche alla luce del giorno.
L'uso di questo complesso è semplice, ed i comandi sono collegati in modo da evitare cancellazioni accidentali. Per registrare si mette l'interruttore nella posizione « registrazione », il tasto a leva per l'avviamento del nastro viene posto in modo da agganciare il nastro, e si preme poi il tasto registrazione/riproduzione.
Per fermare il nastro bisogna schiacciare prima il tasto di bloccaggio, e successivamente, appena le bobine si sono fermate, ma mantenendo sempre premuto il primo, il tasto di arresto (quando quest'ultimo viene usato, l'amplificatore viene automaticamente disposto per la riproduzione, in modo da impedire una cancellazione accidentale).
Per ascoltare la registrazione si preme il tasto riproduzione/registrazione e si aggancia il tasto (tape realease) che mette in moto il nastro. Per l'avanzamento o il riavvolgimento rapido si preme il tasto relativo, e una volta giunti al punto desiderato si preme il tasto di bloccaggio e successivamente, mentre questo è ancora schiacciato, quello di arresto.
Per la registrazione stereofonica si usano contemporaneamente le due unità, collegandole con i cavi corti per i quali sono previsti gli attacchi in una piccola rientranza sul lato posteriore delle valigette). Entrambe le unità devono trovarsi nella posizione « registrazione »: le si accende, e non appena l'occhio magico s'illumina si mettono in posizione anche i relativi interruttori. I comandi di volume verranno regolati in modo che i due occhi magici indichino la medesima intensità di segnale. Una volta agganciato il nastro, la registrazione avrà inizio.
Al termine dell'incisione si fermerà il nastro premendo il tasto di bloccaggio e poi quello di arresto sull'unità principale, e subito dopo il tasto di bloccaggio sull'unità che contiene soltanto l'altoparlante.
Con questo si è sicuri che entrambe le unità siano pronte per la riproduzione e si prevengono cancellazioni accidentali.
Questo registratore è molto silenzioso; la sua risposta va da 50 a 12.000 Hz ± 3 dB e la potenza di uscita è di 4 W. ■

A TU PER TU COI LETTORI

Cap. pilota Danilo De Judicilus - Brescia

D - Ha intenzione di montare l'interessante « semplice amplificatore... » di cui agli articoli dei mesi di settembre ed ottobre 1957. Purtroppo mi sono arrestato di fronte agli incompleti dati per il trasformatore di uscita. Sono in possesso di un nucleo dalle caratteristiche richieste per il trasformatore di uscita e Vi sarei grato se mi poteste fornire tutti i dati e i consigli essenziali per la sua costruzione, il numero di spire e soprattutto le caratteristiche del filo per il primario e per il secondario tenendo presente che vorrei al secondario anche prese a 5 e 8Ω oltre che quella a 16 Ω.

Non sono riuscito a trovare una impedenza dalle caratteristiche di quella usata nell'alimentatore. E' difficile conciliare 3 H con 70 Ω a 160 mA! Possiedo un ottimo nucleo di 2,5 x 2,5 cm. di sezione e vorrei realizzare una buona impedenza che rispondesse allo scopo. Potreste fornirmi le caratteristiche dell'avvolgimento per il mio nucleo?
Vi sarei anche grato di ogni consiglio da aggiungere a quelli già dati negli articoli. Realizzerò il circuito con tre altoparlanti un normale SABA 5 Ω da 22 cm.Ø e due ellittici da 18 cm. Ø max GRUNDIG da 4 Ω l'uno.

Il SABA lo porrò in « Bass reflex » opportunamente dimensionato ed in parallelo, i due GRUNDING in serie tra loro e con un condensatore da 8 μF. Ritengo che l'uscita dell'amplificatore in oggetto, sia più che sufficiente per pilotarli.

R - Come da comunicazione pubblicata a pag. 24 del n. 1 - anno II, 1958 della ns. Rivista, nel n. 2 (febbraio 58) è data una risposta collettiva ed esauriente a tutti i lettori, che in numero stragrande, ci hanno rivolto domande analoghe alle Sue circa il semplice amplificatore per A.F. descritto dal nostro collaboratore G. Nicolao.

In particolare Le precisiamo che il carico ottimo placca-placca della 6BL7GT è di 10.000 Ω. Per ottenere le uscite a 5 Ω e a 8 Ω si devono effettuare le prese rispettivamente a 90 spire e a 113 spire sul secondario.

Circa la realizzazione dell'impedenza non conoscendo le dimensioni del Suo lamierino, possiamo consigliarle di avvolgere con filo Ø 0,25 mm fino ad ottenere la resistenza di 70 Ω circa; il montaggio dei lamierini non deve essere incrociato, ma deve permettere l'introduzione di un traferro ottenuto con uno spessore di lateroide da 0,15 mm.

Dott. Antonio Gobbo - Gorizia

D - Essendo in possesso del seguente complesso: Cambiadischi Garrard R.C. 90; Testina G.E. a riluttanza variabile; Preamplificatore Thorens; Amplificatore Harman-Kardon « Prelude » 10; Altoparlante Whar-fedale « Super 8/CS »; Altoparlante Marelli « AT 59/A » in bass-reflex 15 W 320 mm; Crossover a 1000 periodi; Sintonizzatore MF Geloso, desidererei sapere: 1) che modifiche potrei fare per migliorare il mio complesso; 2) come fare per inserirvi un televisore (la sola parte video) sfruttando la mia bassa frequenza e il mio complesso altoparlanti.

R - La sua richiesta di come migliorare il suo complesso a.f. ci lascia un poco perplessi. Ella dispone di un insieme che dovrebbe essere assai soddisfacente, a meno che non vi sia un trasformatore di uscita che non acconsenta l'adattamento del carico ottimo fra altoparlanti e stadio finale. Potremmo consigliare di sostituire la testina G.E. con la nuova edizione chiamata « VRII » della stessa Casa e della quale abbiamo fornito le caratteristiche a pag. 25 del n. 1 gennaio 58 della ns. rivista. Modifiche di un certo rilievo come l'uso di 3 tipi di altoparlanti (per le sole basse frequenze, per le medie e per le alte) con 2 crossover comportano il rifacimento del mobile e il controllo delle caratteristiche del complesso con misure di distorsione, di intermodulazione, di risposta ai transitori (analisi oscillografica con onda quadra) ecc, che possono essere eseguite solo in un laboratorio specializzato. Altrettanto dicasi per l'introduzione di una rete a controreazione di corrente per la regolazione dello smorzamento degli altoparlanti.

La ditta Prodel (Milano - Via Aiaccio 3 - tel. 745.477), quale fabbricante, potrebbe fornirle gli eventuali ultimi aggiornamenti relativi all'amplificatore Prelude.

L'inserzione nell'amplificatore di B.F. del suono ricavato dal televisore va effettuata portando l'uscita del discriminatore audio del televisore all'ingresso usato per il sintonizzatore MF. Se Ella desidera collegare permanentemente il sintonizzatore Geloso e il televisore, conviene che aggiunga una boccola di entrata con un commutatore che quando introduce il televisore sconnetta le altre entrate. E' più semplice togliere il sintonizzatore e introdurre nello stesso posto l'uscita del televisore, viceversa quando si vuole l'ascolto della MF col sintonizzatore Geloso.

Attilio Ravera - Albissola Mare (Savona)

D - Vorrei costruire l'amplificatore pubblicato nel N. 12/1954 de « l'antenna » a pag. 320 con T.U. ultralineare e push-pull di 6V6. Vorrei sapere: 1) A che serve l'uscita + 190 V dell'alimentatore; 2) Il vostro parere sulla mia idea di realizzare uno schema del 1954; 3) Potrei sostituire le 6SL7 con le 6CG7 provviste di schermo interno? 4) Posso realizzare il T.U. con dei lamierini da 0,9 W/kg, in mio possesso, formanti un nucleo di sezione 3,6 x 3,6 cm, anzichè 3 x 3 cm, senza cambiare il numero di spire? 5) Per l'alimentazione vorrei prelevare la tensione dallo stabilizzatore del televisore, quindi dopo raddrizzamento con duplicatore, ricaverei la tensione anodica per l'amplificatore. A parte alimenterei i filamenti con un piccolo trasformatore di accensione; 6) Volendo usare l'amplificatore anche per il televisore il collegamento dall'uscita del discriminatore all'amplificatore dovrà essere fatto a bassa impedenza per una distanza di 1,2 o 1,5 metri?

R - La tensione + 190 V ricavata dall'alimentatore serve per alimentare un eventuale sintonizzatore MA o MF da collegare all'amplificatore di B.F. Non si tratta quindi di errore tipografico.

2) La realizzazione dello schema in oggetto è sempre consigliabile e può dare ottimi risultati. Attenzione però al corretto adattamento del carico degli altoparlanti. Quello da lei indicato è conveniente con le due metà del secondario disposte tra loro in parallelo.

3) Il doppio triodo 6CG7 non è sostituibile al tubo 6SL7; esso (6CG7) è equivalente al tubo 6SN7 le cui unità sono simili al triodo 6J5 che differisce assai dalle unità del tubo 6SL7. Così pure i doppi triodi Philips con schermatura interna tipo ECC84 ed ECC85 hanno caratteristiche differenti dal 6SL7. Non è però il caso di preoccuparsi, perchè lo schermo interno è conveniente a RF, ma in bassa frequenza non è necessario. Conservi dunque i doppi triodi 6SL7.

4) L'aumento di impedenza del primario del T.U. potrebbe alterare le condizioni di carico ottimo dallo stadio finale. E' preferibile, pur usando il suo lamierino, scostarsi dalla sezione quadrata del nucleo, riducendo lo spessore del pacco in modo da avere lo stesso volume di ferro previsto dal testo.

5) Alimentatore. Il duplicatore da lei proposto è sfruttabile solo se l'uscita dello stabilizzatore è isolata da terra, perchè con tale circuito l'entrata e l'uscita non hanno un punto comune da mettere a massa. Con esso esiste alta tensione fra filamento e catodo dei tubi utilizzatori, ciò che provoca ronzio e pericolo di scariche fra questi due elettrodi. L'inconveniente scompare se la tensione di entrata è ottenuta attraverso un trasformatore col secondario isolato da massa. Come tipi di raddrizzatori, per sostituire la 5V4, occorrono degli elementi per 170 mA c.c. ad esempio il tipo 13DO091R Westinghouse che ammette la massima tensione alternata di alimentazione di 150 V eff, o meglio il tipo 13DO171R che ammette 240 V eff. I condensatori di duplicazione saranno elettrolitici di 50μF/250VL ciascuno

6) Se la distanza fra discriminatore e amplificatore non supera i 1,5 m, non occorre un link a bassa impedenza, ma può bastare un cavetto schermato a bassa capacità.

Mario Rei - Roma

D - Mi occorrono alcuni chiarimenti, circa l'amplificatore Grommes 61 TGK apparso sul N. 7-1957 di « alta fedeltà ».

1) Vorrei che mi indicaste le resistenze relative all'invertitore di fase e quelle al montaggio simmetrico, ed i conduttori che debbono essere schermati.

2) Posso accoppiare l'amplificatore ad un sintonizzatore, ad una distanza tra loro, di circa 8 m? In tal caso quale sezione di filo dovrei usare? Ed inoltre, posso accoppiare tale amplificatore ad un televisore?

3) Quali potenziometri sono da usare? La uscita ad alta impedenza è quella da 4 Ω?

4) L'accensione dei filamenti delle valvole è in parallelo oppure in serie?

R - 1) Sullo schema di fig. 1 di pag. 26 del n. 7, novembre 57, le 2 resistenze (0,22 MΩ) relative all'invertitore di fase devono essere il più possibile precise tra loro, cioè non ha molta importanza la tolleranza del loro valore assoluto, ma la differenza dei loro valori deve essere entro l'1 %; ossia se invece di 0,22 MΩ fossero 0,2 MΩ non sarebbe nulla di male, ciò che conta è che se una è 0,2 MΩ, l'altra non sia più di 0,202 MΩ e non meno di 0,198 MΩ.

Si tratta quindi di scegliere una coppia di resistenze che differiscano tra loro dell'1 %. Nello stesso schema le 3 resistenze relative allo stadio finale simmetrico (0,22 MΩ, 0,27 MΩ, 200 Ω/10 W) devono essere almeno al ± 5 %, meglio se al ± 2 %.

Se il montaggio è eseguito sopra un telaio non eccessivamente grande, non occorrono praticamente conduttori schermati. Il loro impiego dipende dalle posizioni dei componenti e può differire da telaio a telaio, quando occorra per evitare inneschi.

Come regola si schermano i conduttori di griglia e talvolta quelli di placca (se necessario) usando cavetti a bassa capacità.

2) La distanza di 8 m è notevole. Se l'uscita del sintonizzatore è ad alta impedenza (1000 Ω o maggiore) occorre un cavo schermato del tipo usato per i microfoni. La sezione dei conduttori non ha importanza perchè la corrente è minima, ma il cavo schermato deve essere di grande diametro esterno per presentare la minima capacità.

L'amplificatore in oggetto può essere accoppiato ad un televisore, prelevando il segnale dall'uscita del discriminatore della sezione suono del televisore.

3) Il potenziometro del volume è da 0,5 MΩ a variazione logaritmica, con prese a 0,1 Ω e 0,2 MΩ (opp. 0,25 MΩ) per la compensazione fisiologica dei bassi.

I potenziometri regolatori dei toni è bene siano a variazione lineare.

Consigliabili i Dralowid. Non mi è chiara la Sua domanda « l'uscita ad alta impedenza è quella da 4 Ω »?, infatti l'uscita da 4 Ω è quella di minima impedenza, le altre sono tutte più alte (8 Ω e 16 Ω).

4) L'accensione delle valvole è in parallelo, a 6,3 V e non in serie.

5) I morsetti indicati ai capi del primario di T.A. servono per il collegamento ai motori del giradischi e del registratore a nastro.

Ezio L. Mora - Milano

D - In considerazione di quanto da Voi accennato in merito all'acquisto di dischi grammofonici, mi permetto di esporre un mio suggerimento che, opportunamente vagliato, potrebbe dare soddisfacente risultato alle Case Fabbricanti.

Si dovrebbe costituire in Milano un « Centro di audizioni » al quale potrebbero iscriversi coloro i quali hanno un particolare interesse alla cultura musicale in genere (in questo caso sarebbe riprodotta), dalla musica classica sinfonica, alla musica leggera e jazz.

Attraverso questo « Centro » far conoscere le novità periodiche dei dischi veramente riusciti « perfetti » dal punto di vista degli effetti, e quelli di normale fabbricazione senza un particolare riferimento alle esigenze tecniche di riuscita. In poche parole: dischi per gli intenditori ed esigenti, e dischi per quelli che si accontentano di sentire una musica senza particolare pretesa.

In questo modo la segnalazione da parte delle Case fabbricanti sarebbe tempestiva, mentre il giudizio degli interessati servirebbe nel contempo a incrementare la vendita, in quanto la conoscenza diretta delle « novità » può senz'altro servire per una più rapida scelta negli acquisti.

La riproduzione, s'intende, dovrà essere affidata ad impianto di ottima fedeltà, come da Voi citato nella Vs. rubrica.

Io ritengo che potendo costituire un « Centro » del genere moltissimi aderirebbero e, nell'eventualità di riuscita esso dovrebbe servire a dare in seguito, un nuovo impulso di carattere culturale per una determinata categoria di persone.

R - Abbiamo apprezzato la proposta da Lei avanzata per la costituzione di un « Centro audizione dischi novità ». Analoga idea era sorta all'inizio delle pubblicazioni della ns. « alta fedeltà » allo scopo di presentare non solo i nuovi dischi, ma anche i complessi Hi-Fi prodoti dalle Case più quotate. L'idea non potè (almeno finora) essere realizzata per molte difficoltà di vario genere, tra le quali il repero di una sala o teatro adatti e disponibili nei giorni, e nelle ore più propizi, la riluttanza dei fabbricanti ad esporsi, volere o no, ad un confronto dal quale potrebbero uscire sconfitti, il ritrovamento del personale tecnico specializzato, ecc.

Si è pure pensato di proporre alla Rai di effettuare periodicamente e con regolarità delle trasmissioni dei nuovi dischi Hi-Fi accompagnandole con due parole di commento.

Ad ogni modo l'argomento è di notevole interesse per tutti gli appassionati della alta fedeltà, per i fabbricanti di dischi e fonografi, in particolare per la ns. rivista e non disperiamo di riuscire a tradurre in realtà un giorno o l'altro ciò che a tutt'oggi non ci è stato possibile.

Nerio Neri - Faenza (Ravenna)

D - Riferendomi all'amplificatore Hi-Fi a doppio accoppiamento trattato nel n. 5-1958 della vs. rivista, osservo che l'autore parla di 2 trasformatori di uscita appositamente costruiti, perchè quelli del commercio pesano meno di 1 libbra e quindi non possono dare una risposta sotto i 60 Hz. Orbene osservando le fotografie del montaggio i 2 trasformatori mi sembrano del tipo normale per B.F. con altezza del pacco di circa 2 cm e larghezza della colonna presso a poco uguale.

Come possono allora rispondere alle bassissime frequenze? Anche tenendo conto che i due primari sono in serie, le loro induttanze mi sembrano insufficienti per riprodurre i 20 o i 30 Hz. Pure dal lato delle alte frequenze i 2 trasformatori appaiono inadatti, infatti, data la loro piccolezza, non è possibile che siano composti con avvolgimenti molto frazionati, come è necessario per l'alta fedeltà agli acuti. Desidero conoscere il vostro pensiero in proposito.

R - I trasformatori di uscita in oggetto possono pesare da 750 a 800 grammi ciascuno, cioè circa 2 libbre (1 libbra troy = 375 g). Un giudizio un po' maligno potrebbe essere questo: all'autore dell'articolo in oggetto (M. Norman H. Crowhurst) piace assai criticare i lavori degli altri, quindi ritiene di dover fabbricarsi un trasformatore a modo suo, perchè quelli esistenti non lo soddisfano anche se in definitiva sono assai simili al suo.

Per quanto riguarda i dati costruttivi del T.U. del Sig. Crowhurst, non c'è altro che chiederli a lui personalmente dato che non è possibile trovarne la discrizione.

Dott. Cesare Clericy - Roma

D - Sono in possesso di un complesso alta fedeltà autocostruito, composto da un preamplificatore WA-P2 della Heath, da un amplificatore del tipo ultralineare con push-pull e KT66 (trasformatori di uscita della Partrigge), di un giradischi Thorens con testina G.E. e di un altoparlante AXIOM 80 montato in bass-reflex. Non soddisfacendomi i risultati ottenuti vorrei rifare l'unità di potenza. Avendo già l'alimentatore montato su separato chassis, mi è necessario sapere quale debba essere la tensione dopo la impedenza di livellamento dell'alta tensione.

Gradirei inoltre sapere se potessi avere dalla Larir le istruzioni di montaggio dell'amplificatore in questione, istruzioni che la Casa mi risulta fornisca separatamente al prezzo di un dollaro.

R - La 5R4 con 455 V eff. di placca e con 140 mA c.c. può fornire all'ingresso capacitivo del filtro circa 540 V c.c.

La caduta di tensione attraverso l'impedenza dipende dalla resistenza di quest'ultima, ma si può contare di disporre a valle di essa della tensione di 480-500 V c.c.

Circa le istruzioni di montaggio la Larir, se ne è in possesso, le cede volentieri. Comunque Le fornisco l'indirizzo preciso: LARIR - Industrie Radioelettriche - Piazza 5 Giornate, 1 - telef. 795762/3.

Fernando Sacquegno - Lecce

D - Mi interessa l'amplificatore a doppio accoppiamento riportato nel n. 5-1958 della vs. rivista.

1) Che cosa intende l'autore per disposizione circuitale « boot-strap »?

2) Trovo strano che l'autore prescriva per i secondari dei T.U. un'impedenza doppia di quella normale, secondo me dovrebbero avere un valore metà del normale, poichè devono fornire ciascuno metà tensione.

3) Non mi è chiara la formula riportata da G. Nicolao nel n. 6-1957 e nel n. 2-1958 di a.f. per il calcolo della tensione Va per il push-pull.

4) Desidero avere il nominativo e l'indirizzo di qualche fornitore di lamierini a 0,9 W/kg per T.U.

R - 1) La disposizione circuitale « boot-strap » consiste appunto nello speciale accoppiamento fra stadio pilota (12 AU7) e stadio finale e nella disposizione incrociata dei primari dei due trasformatori di uscita.

2) Il carico tra placca e placca delle EL84 deve essere per ciascun trasformatore la metà di quello normale, quindi, a parità di impedenza dell'altoparlante, i secondari devono riflettere ai primari un carico minore, il che significa diminuire il rapporto di trasformazoine, ossia aumentare le spire dei secondari, cioè in definitiva aumentare la loro impedenza.

3) Detta Va la tensione di punta per una placca, la tensione efficace risulta $Va/\sqrt{2}$, e per le due valvole la tensione fra placca e placca (cioè ai capi del primario) è il doppio, cioè $V = \frac{2\,Va}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\,Va$.

4) Lamierini di alta qualità possono essere forniti da: a) Soc. Aros - Milano - Via Bellinzaghi, 17 - tel. 671.951; b) Bezzi Carlo S.p.A. - Milano - Via F. Poggi 14/24 - tel. 292.447 (/8).

Rubrica dei dischi Hi - Fi

a cura del Dott. Ing. F. Simonini

Siamo lieti di annunciare da queste pagine che l'Orpheus ha iniziato l'edizione della Storia della Musica con 14 dischi da 30 cm che racchiudono ben 30 sinfonie. La prima raccolta si intitola infatti « La sinfonia ».

Agli acquirenti dell'opera completa, che costa circa 40000 lire, l'Orpheus regala un libro che fornisce il filo conduttore con cui è possibile seguire nei dettagli il testo musicale.

Da Vivaldi a Back si avanza nel tempo fino a raggiungere Prokofief, Strawinski e Britten.

I dischi vengono forniti in cofano con dorso in pelle e con una comoda rateazione mensile.

* * *

Caratteristiche tecniche degli apparati impiegati per la ricezione

Complesso monocanale per normali microsolco.

Giradischi professionale Garrard, testina rivelatrice Goldring a riluttanza variabile, e equalizzatore RIAA (New Orthofonic) preamplificatore con regolazione di volume a profilo (Loudness Control) amplificatore di tipo Williamson da 30 W di uscita con disposizione ultralineare.

Complesso di altoparlanti a combinazione mista labirinto reflex composto da: un altoparperiodi) un altoparlante di « presenza » Stenlante coassiale Tannoy (Gamma 20 - 20.000 torium da 9 pollici, tre altoparlanti a cono rigido per le note acute a disposizione stereofonica.

Estensione della sala: 48 mq per 3,70 m di altezza. Complesso Festival gentilmente messo a disposizione dalla Prodel.

Complesso bicanale per dischi stereofonici.

Giradischi professionale Thorens con braccio Garrard e testina a riluttanza variabile speciale per stereo della Pickering.

Amplificatore stereo 12 + 12 W con controllo di bilanciamento, equalizzatore della caratteristica di registrazione (RIAA) e soppressore di fruscio. Doppio radiatore acustico realizzato con altoparlanti coassiali Tannoy componenti il modello Sinphony. Gentilmente messo a disposizione dalla Prodel.

Edizioni Ricordi

Disco MRC 5045

Mussorgski: Quadri di una esposizione
Versione originale per pianoforte
Versione orchestrata da Ravel

E' un secolo (fu nel 1859 il 25 giugno) che Modest Petrovic Mussorgski dichiarava per lettera a degli amici il suo amore sempre maggiore « per tutto ciò che è russo ». In effetti nelle sue opere un'umanità nuova rende la sua musica del tutto moderna per il suo tempo.

Questa composizione risale al Giugno 1874 e fu provocata dalla morte del suo carissimo amico pittore ed architetto Victor Hartmann. Si tratta di una suite di brevi pezzi intervallati da alcuni episodi (passeggiate). E' una musica efficace e colorita e doppiamente interessante perchè presentata in due versioni per pianoforte e per orchestra.

Dal punto di vista dell'Alta Fedeltà è un disco con una rara dinamica e con molti acuti Ottimo quindi per gli amatori in quanto fedele e realizzato con una buona incisione da un buon nastro della Westminster.

Disco MCR 5046

Ravel: Bolero
De Falla: Danza del fuoco, Danza del terrore
Dukas: L'apprendista stregone
Chabrier: España

Bel disco per gli amatori della musica diciamo pure di effetto. E' una riunione di pezzi per lo più molto noti ma soprattutto molto ben riprodotti. E' un disco fatto apposta per gli amatori di alta fedeltà. Contiene dei pianissimo, dei crescendo e dei pieni orchestrali incredibili.

Si sprecano gli acuti ed i transitori.

Incisione veramente buona, curata, nitida. Veramente un disco che può dare delle soddisfazioni e può accostare al genere musicale più arduo. Ha eseguito l'Orchestra dell'Opera di Stato di Vienna diretta da Hermann Scherchen. L'incisione è stata ripresa con ottima tecnica sui nastri della Westminster.

Edizioni Ricordi

Disco MRC 5007.

Beethoven: Sinfonia n. 7 in la op. 92.

Orchestra dell'Opera di Stato di Vienna diretta da Hermann Scherchen.

Beethoven presentò al pubblico la sua settima sinfonia a ben cinque anni di distanza dalla quinta e sesta che risalgono come prima esecuzione al 1808.

Le incertezze del testo originale non ci sanno dire la priorità di composizione della settima e ottava Sinfonia dato che entrambe furono composte nel 1812. Lo Schindler ritiene che la priorità di catalogo dipenda dal fatto che l'autore non ha voluto presentare successivamente due composizioni della stessa tonalità.

La « Settima » fu presentata la prima volta nel corso di un concerto organizzato dal Meetzel (inventore del metronomo) nell'aula dell'Università di Vienna l'8 settembre 1813 per raccogliere fondi per i feriti della battaglia di Hanan.

Fu un notevole successo di pubblico anche per la celebrità degli esecutori. Tutti i migliori musicisti del tempo presenti a Vienna parteciparono infatti sotto la guida di Beethoven; fu quindi presente Salieri maestro di Cappella a Corte, Hummel, Schuppanzigh, Meyerbeer, Spohr, Mayseder ed altri ancora. Il pubblico fu entusiasta dell'opera e richie-

se ed ottenne a gran voce il bis dell'« Allegretto ».
Ciononostante solo nel 1816 l'opera fu pubblicata a Vienna. Nella collezione della Casa Ricordi con questo bel disco sono ormai presenti quasi tutte le opere del Maestro. E' una buona esecuzione ben diretta da Scherchen che ha mantenuto aderenti all'originale le cadenze di danza tipiche di quest'opera. Buona e nitida l'incisione con una resa efficace dei pieni orchestrali. Ottimo disco per quanti desiderano rinnovare la propria collezione a 78 giri.

Edizioni Orpheus

Disco MMS-2105

Mozart Requiem - Coro del NDR (Norddeutscher Rundfunk)
Orchestra sinfonica di Amburgo - Direttore di orchestra Walter Goehr

Quest'opera di Mozart ha una storia singolare. Fu composta dal Maestro quasi in punto di morte su commissione di un nobile austriaco, il conte Franz von Walsegg che volle rimanere sconosciuto come committente e per buoni motivi. Egli era infatti un buon dilettante sprovvisto però di facoltà creative che voleva farsi un nome quale compositore.

La moglie gli era morta da poco ed egli commise a Mozart una « Messa da Requiem ». In un primo tempo preso da altre incombenze musicali il Maestro non se ne occupò. Ma non appena liberatosi dagli incarichi, nell'angosciato stato d'animo che lo rendeva presago della sua fine, Mozart volle a tutti i costi, nonostante l'opposizione dei familiari, specie della moglie Costanza, occuparsi dell'opera che tracciò nelle grandi linee e compose quasi intieramente lavorandovi fino al giorno prima della morte.
Sentendosi abbandonare dalla vita Mozart si rivolse ad uno dei suoi più cari allievi, Süssmajr e lo pregò di terminare l'opera ripetendo nell'ultima parte, come era uso, la prima fuga e tracciandogli inoltre le linee fondamentali della chiusura dell'opera.
L'opera originale termina quindi alla settima parte, alle parole « Lacrimosa dies illa ». La chiusura e l'orchestrazione per altro molto vicine allo stile Mozartiano sono come si è detto di Süssmajr.
In questo bel disco di 30 cm, l'opera Mozartiana è stata trattata con ogni riguardo. Sia la soprano che la contralto che il tenore Julius Patrak, il più famoso dei tenori tedeschi viventi, che il coro della NDR con l'orchestra Sinfonica di Amburgo contribuiscono ad una riproduzione coerente allo spirito Mozartiano. Buona l'incisione e soprattutto la pasta del disco che non permette di avvertire il minimo fruscio.

Edizioni La Voce del Padrone

Disco 7E MQ 67

La TV ha tenuto a battesimo una nuova forma artistica che dalle canzoncine di Rascel alle comiche di Scaramacai a Picchio Cannocchiale si è imposta ed ormai fa costume.

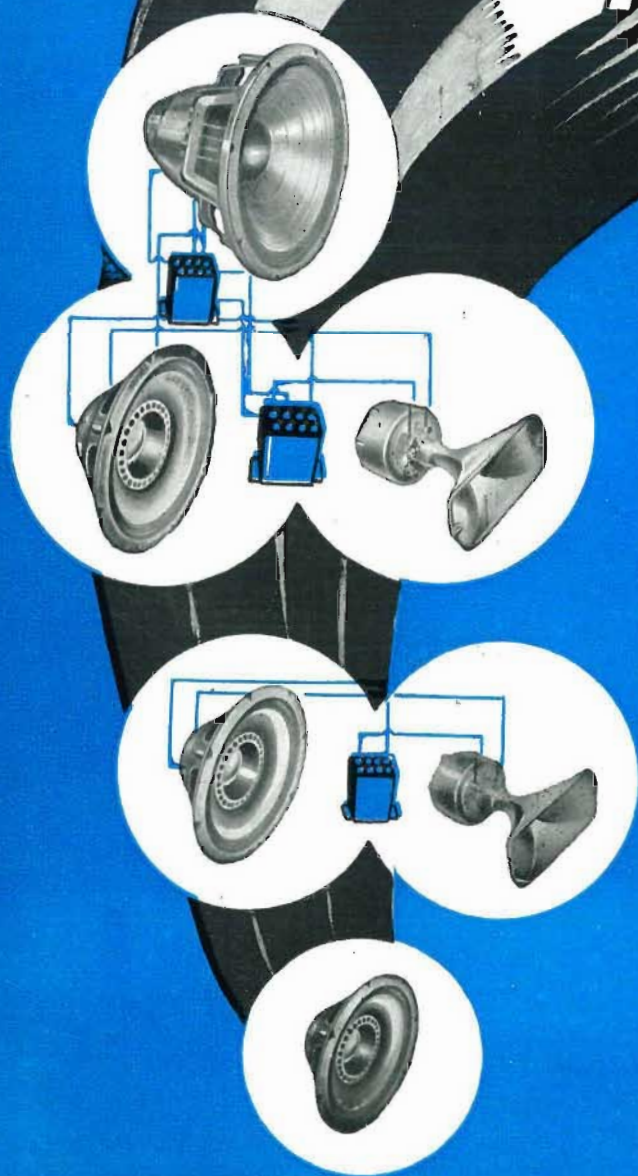
Niente di più gentile e ben trovato d'altra parte. I piccoli guardano sempre con attenzione e serietà le parole dei "Grandi" e tanto più giusto ci sembra che le storielle spesso istruttive e vive con commento musicale abbiano tutta la loro funzione educativa.

Picchio Cannocchiale che presentiamo con questo disco è uno dei pupazzi animati dalla TV munito del suo cannocchiale magico col quale può vedere a grande distanza tutto quello che fanno i suoi amici · i bambini.

Lo impersona Toni Mortucci artista partenopeo di grande sensibilità e finezza.

Molto bella la copertina di questo disco che raccomandiamo a tutti i papà e tutte le mamme. ■

La Società: La Precisa di Napoli

Questa Ditta ha un'antica tradizione poichè la sua organizzazione lavora da oltre trentacinque anni nel campo della meccanica di precisione e nella fabbricazione di strumenti elettrici di misura. Per quanto concerne la tecnica radiofonica essa anche in questo campo ha una lunga e felice esperienza, avendo fabbricato gli apparecchi FADA, che ancora oggi con tanta simpatia sono ricordati da un vasto pubblico di conoscitori della buona musica proprio per il grado di perfezione delle qualità acustiche che ebbero questi apparecchi prodotti in un'epoca in cui l'alta fedeltà era ben lontana dalla realizzazione.
Quale migliore biglietto da visita per presentarsi con tali precedenti? È sentita in Italia da tempo la necessità di avere dei complessi fonografici che possano soddisfare le maggiori esigenze del grande pubblico e nello stesso tempo anche quella dei più affinati costruttori di radiofonografi, pur senza costringere questi ultimi ad orientare le preferenze verso i tipi specificatamente professionali, il cui costo evidentemente sarebbe di gran lunga più elevato.
Il complesso presentato dunque dalla Società La Precisa è del tipo a 4 velocità con motore ad induzione a 4 poli. Gli accoppiamenti delle parti in movimento sono realizzati entro strettissimi valori di tolleranza, il piatto è di notevole peso (raggiunge circa 1 kg.) e lo scatto automatico è una felice realizzazione estremamente semplice e di sicuro funzionamento.
Al pick-up sono state applicate cartucce rivelatrici del tipo ceramico nelle versioni per riproduzioni di dischi a 78 giri e microsolco e per dischi stereo.
La eccezionale risposta di queste cartucce e il basso rumore di fondo (noise leve) introdotto dalla meccanica del giradischi conferiscono al complesso doti di grande interesse soprattutto per i fabbricanti di fonografi sia normali sia di alta fedeltà.
Per ciò che concerne le fonovalige presentate, quella di modello Stradivarius esposta alla Fiera di Milano, ed ora in commercio in Italia, ha riscosso un enorme successo, oltre che per le sue qualità acustiche, anche per la linea che sebbene modernissima ha il pregio di essere bene accetta anche all'amatore del classico.
Alla Mostra della Radio di quest'anno La Precisa è nuovamente presente oltre che con il complesso fono suddetto e con la fonovaligia Stradivarius, anche con una nuova valigia di dimensioni ridotte rispetto alla precedente ed una versione Stereo della valigia Stradivarius.

NUOVA REALIZZAZIONE DELLA

University Loudspeakers

80 Sout Kensico Ave. White Plains, New York

PER IL MIGLIORAMENTO AGRESSIVO DELL'ASCOLTO

Amatori dell'Alta Fedeltà!

La « UNIVERSITY » ha progettato i suoi famosi diffusori in modo da permetterVi **oggi** l'acquisto di un altoparlante che potrete inserire nel sistema più completo che realizzerete **domani**.

12 piani di sistemi sonori sono stati progettati e la loro realizzazione è facilmente ottenibile con l'acquisto anche in fasi successive dei vari componenti di tali sistemi partendo dall'unità base, come mostra l'illustrazione a fianco. Tali 12 piani prevedono accoppiamenti di altoparlanti coassiali, triassiali, a cono speciale, del tipo **« extended range »** con trombetta o **« woofers »** e con l'impiego di filtri per la formazione di sistemi tali da soddisfare le più svariate complesse esigenze.

Seguite la via tracciata dalla « UNIVERSITY »!

Procuratevi un amplificatore di classe, un ottimo rivelatore e delle eccellenti incisioni formando così un complesso tale da giustificare l'impiego della produzione « UNIVERSITY ». Acquistate un altoparlante-base « UNIVERSITY », che già da solo vi darà un buonissimo rendimento, e... sviluppate il sistema da voi prescelto seguendo la via indicata dalla « UNIVERSITY ».

Costruite il vostro sistema sonoro coi componenti « UNIVERSITY » progettati in modo che altoparlanti e filtri possono essere facilmente integrati per una sempre migliore riproduzione dei suoni e senza tema di aver acquistato materiale inutilizzabile.

Per informazioni, dettagli tecnici, prezzi consegne, ecc. rivolgersi ai:

DISTRIBUTORI ESCLUSIVI PER L'ITALIA:

PASINI & ROSSI - GENOVA

Via SS. Giacomo e Filippo, 31 (1° piano) - Telefono 83.465 - Telegr. PASIROSSI

Ufficio di Milano: Via Antonio da Recanate, 5 - Telefono 178.855